TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

"EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO"

Tesis para optar el Título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Presentado por:

Natalia Paz Hidalgo de Avilez (0000-0001-6545-1126)

Asesor:

Carlos Omar Estrada Vitorino (0009-0004-5477-9256)

Lima – Perú

2019

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

"EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO"

Tesis para optar el Título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

Presentado por:

Natalia Paz Hidalgo de Avilez (0000-0001-6545-1126)

Asesor:

Carlos Omar Estrada Vitorino (0009-0004-5477-9256)

Lima – Perú

2019

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **22** días del mes de **JULIO** del **2019**, siendo las 9:00 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el **Mg. AUGUSTO SATO TSUJI,** los miembros del Jurado **Mg. GUSTAVO WATANABE KANNO** y **Mg. PATRICIA VIDAL MANYARI** y el Asesor de la Tesis **Mg. CARLOS ESTRADA VITORINO;** la **C.D. NATALIA PAZ HIDALGO DE AVILEZ,** autora de la tesis Titulada: **"EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO",** con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.**

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido aprobada con el calificativo de 19 (diecinueve)

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las 10:34 horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.

Presidente
Mg. AUGUSTO SATO TSUJI
DNI: 10284563

Miembro
Mg. GUSTAVO WATANABE KANNO
DNI: 40230501

Miembro
Mg. PATRICIA VIDAL MANYARI
DNI: 08764853

Asesor
Mg. CARLOS ESTRADA VITORINO
DNI: 23978837

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR
POSGRADO ESTOMATOLOGÍA
INDICAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD O GRADO ACADÉMICO A OPTAR
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS[13]

Lima, 03 de octubre del 2023
Señor:
Carlos Zavalaga Reyes
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente.-

De nuestra consideración,

Yo: Natalia Paz Hidalgo de Avilez egresado del Posgrado Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor Mg. Carlos Estrada Vitorino, declaramos que este trabajo de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO", sustentado para obtener el título de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial, Es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos[14], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Dr. CARLOS ESTRADA VITORINO
Cirujano Maxilofacial
R.N.E. 0065

NATALIA PAZ HIDALGO DE AVILEZ (TESISTA)	**CARLOS ESTRADA VITORINO (ASESOR)**
DNI: 40532540	**DNI: 23978837**

[13] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-SUNEDU/CD
[14] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Evaluación de la confiabilidad de una nueva propuesta de medición volumétrica de las vías aéreas superiores mediante tomografía computarizada de haz cónico

Autores. Natalia Paz Hidalgo de Avilez

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2436519260).

Resultado de la evaluación. 6%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



v.3.0. Evaluación de la confiabilidad

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	4%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tdx.cat Fuente de Internet	2%
2	S Anandarajah, Y Abdalla, R Dudhia, L Sonnesen. "Proposal of new upper airway margins in children assessed by CBCT", Dentomaxillofacial Radiology, 2015 Publicación	1%
3	Submitted to ULACIT Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Trabajo del estudiante	1%
4	myslide.es Fuente de Internet	<1%
5	Paula Lapa, Margarida Marques, Gracinda Costa, Andrei Iagaru, João Pedroso de Lima. "Assessment of skeletal tumour burden on 18F-NaF PET/CT using a new quantitative method", Nuclear Medicine Communications, 2017 Publicación	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dedicatoria

A mi esposo Jorge, mi apoyo incondicional, siempre conmigo en los momentos lindos y en los más difíciles, creíste en mí, sostuviste mi mano y me levantaste dándome seguridad y haciéndome sentir siempre la mejor. Este proyecto no fue fácil y lo logré por tu gran amor.

A mis hijas, Andrea y Emilia, ayer mis protegidas y hoy mi protección, gracias por comprender mi trabajo y por perdonar pacientemente todas las horas que por mi dedicación les he restado.

A mi hijito, Gabrielito, mi compañerito de estudios, lo logramos juntos mi bebé.

Solo cuando los tengo en mis brazos me siento completa, capaz de lograr cada meta que me trace, todo por y para ustedes. Los amo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Agradecimientos

Agradezco a mi amada familia, por su apoyo y confianza durante el curso de la especialidad, nunca dejaron de motivarme a seguir dando lo mejor de mí.

A mis padres y suegros por su cariño y consejos.

A mi asesor el Dr. Carlos Omar Estrada Vitorino, por haberme brindado la confianza para realizar este proyecto, así como por su guía y paciencia durante el desarrollo de la tesis.

También agradezco a mis docentes y compañeros de clase, por cada vivencia durante el tiempo de la especialidad, éstas han formado en mí, una mejor persona con seguridad para seguir adelante en mi carrera profesional.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE

		Pág.
	Título	1
	Resumen	2
	Abstract	3
I.	Introduction	4
II.	Materials y methods	7
III.	Results	10
IV.	Discussion	12
V.	Conclusions	15
VI.	Referencias bibliográficas	16
VII.	Anexos	18

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ARTICULO ORIGINAL

"EVALUACION DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO"

"EVALUATION OF THE RELIABILITY OF A NEW PROPOSAL FOR VOLUMETRIC MEASUREMENT OF THE UPPER AIRWAY USING CONE BEAM COMPUTERIZED TOMOGRAPHY"

Tesista:

C.D. Natalia Paz Hidalgo

(https://orcid.org/0000-0001-6545-1126)

Asesor:

Mg. Carlos Omar Estrada Vitorino

1. Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima Perú.

1. School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

2. Departamento de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima Perú.

2. Department of Orthodontics and Maxillofacial Orthopedics, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

Correspondencia: Carlos Omar Estrada Vitorino

Correo: npaz@cientifica.edu.pe

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

Introducción: Recientemente, estudios han realizado análisis tridimensionales de las vías aéreas superiores (VAS). Sin embargo, hubo una falta de delineación de las VAS de acuerdo a los límites anatómicos y/o marcas móviles de tejidos blandos que fueron utilizados. El objetivo del presente estudio es definir los nuevos márgenes de las VAS en tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) según marcas óseas anatómicas y evaluar la confiabilidad del método. **Materiales y Métodos:** 30 tomografías fueron seleccionadas de la base de datos del centro de cirugía maxilofacial CIRMAX. Se siguió un protocolo de posicionamiento natural de la cabeza mediante fotografía y la reorientación virtual de la imagen de la TCHC en 3 planos; y se evaluó el volumen de las VAS de acuerdo a los límites propuestos. Tres observadores evaluaron por duplicado y en dos momentos cada TCHC con el fin de analizar la reproducibilidad intraobservador e interobservador. **Resultados:** Los valores medios para la reproducibilidad intraobservador e interobservador de la medición del área y del volumen de las VAS por duplicado y en dos momentos de medición mostraron un valor p menor a 0.05 por lo que no se encontraron diferencias significativas. **Conclusiones:** Se ha propuesto un nuevo método para la delineación de las VAS en las exploraciones con TCHC para la evaluación del volumen y el área de las VAS y se ha encontrado que es confiable.

Palabras claves: vias aereas superiores, apnea, desorden de sueño, TCHC

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Introduction: Studies have performed recently three-dimensional analyzes of the upper airways. Regardless of how, there was a deficiency of delineation of the upper airways in conformity of the anatomical boundaries and/or mobile soft tissue landmarks that were used. The objective of the present study is to define the new margins of the upper airways in cone beam computed tomography (CBCT) according to anatomical bone landmarks and evaluate the reliability of the method. Materials and Methods: 30 tomography scans were selected from the database of the CIRMAX maxillofacial surgery center. A specific protocol of natural head positioning was followed through photography and virtual reorientation of the CBCT image in the 3 planes; The volume of the upper airways was evaluated according to the proposed limits. Three observers evaluated each CBCT in duplicate and at two times in order to analyze intraobserver and interobserver reproducibility. Results: The mean values for the intraobserver and interobserver reproducibility of the measurement of the area and volume of the upper airways in duplicate and at two measurement moments showed a p value of less than 0.05, so no significant differences were found. Conclusions: A new method for delineation of upper airways in CBCT scans for evaluation of upper airways volume and area has been proposed and found to be trustworthy.

Keywords: upper airways, apnea, sleep disorder, CBCT

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la importancia de la valoración de las Vías Aéreas Superiores (VAS) ha aumentado notablemente. Esta mayor atención se debe a dos razones principales:

La relación entre las vías aéreas superiores (VAS) y el desarrollo del macizo facial es un tema de gran relevancia en la investigación clínica y odontológica. Los estudios han demostrado una asociación significativa entre anomalías respiratorias en la infancia y el desarrollo de características faciales específicas, como el patrón dolicofacial con hiperdivergencia, atresia maxilar, apiñamiento dental anterior y una posición baja de la lengua. Esta información resalta cómo las alteraciones en la respiración pueden influir en la morfología facial, lo que puede tener implicaciones a largo plazo para la salud y el bienestar del individuo.[1-3]

Además, el interés científico en las características de las VAS se debe en gran parte a su relación con la apnea obstructiva del sueño (AOS). Los problemas respiratorios durante el sueño no solo afectan la calidad del descanso, sino que también se han vinculado con una serie de problemas de salud graves. Entre estos problemas se encuentran la hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular,[4-7] somnolencia nocturna,[5,8] somnolencia diurna, déficits neuropsicológicos [9-11] y un mayor riesgo de accidentes. La somnolencia nocturna y los déficits neuropsicológicos adicionales también son preocupaciones destacadas. Estos factores convierten a los trastornos respiratorios del sueño en un problema de salud pública significativo, subrayando la necesidad de una evaluación y manejo adecuados de las anomalías en las VAS para mejorar la salud general y la calidad de vida de los pacientes. .[12]

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

El volumen de las VAS y su área de sección transversal son significativamente menores en personas diagnosticadas con trastorno respiratorio durante el sueño (TRS) y tienden a ser significativamente más estrechos que en aquellos sin TRS.[13-16] El diagnóstico precoz de los TRS, o asociaciones potenciales a éstos, es fundamental para estimular el desarrollo del macizo facial normal.[17,18] Las dimensiones faríngeas reducidas que se establecen a temprana edad podrían potencialmente predisponer al desarrollo posterior de los TRS o incluso de AOS,[19] ya que los cambios en los tejidos blandos relacionados con el envejecimiento, la obesidad o el factor genético reducen aún más la permeabilidad orofaríngea.[20]

Estudios previos basados en radiografías cefalométricas laterales para evaluar las dimensiones de las vías aéreas respiratorias superiores se limitaron a dar conclusiones importantes de las secciones sagitales más estrechas de la vía aérea. La medición de la constricción más estrecha en una imagen bidimensional, no puede representar adecuadamente la relación espacial de las estructuras asociadas en las tres dimensiones.[21]

Las técnicas para estudiar la vía aérea superior han evolucionado significativamente, y en la actualidad, se dispone de varias metodologías avanzadas tanto para la evaluación cuantitativa como cualitativa. Cada una de estas técnicas tiene sus propias ventajas e inconvenientes, lo que permite a los profesionales elegir la herramienta más adecuada según las necesidades específicas de diagnóstico y tratamiento.

Entre las técnicas más destacadas se encuentra la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC), [22] [23-26] que se introdujo en la década de 1990. La TCHC ha revolucionado el campo del diagnóstico y planificación del tratamiento en odontología y maxilofacial[22,23,25]. Esta tecnología ofrece una visión detallada y tridimensional de las

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

estructuras dentales y maxilofaciales, facilitando la evaluación precisa de las Vías Aéreas Superiores. Sus ventajas incluyen:

- Alta Resolución y Precisión: La TCHC proporciona imágenes de alta calidad que permiten una evaluación detallada de la anatomía de las Vías Aéreas Superiores, ayudando en la identificación de anomalías y en la planificación quirúrgica.
- Reducción de la Exposición a Radiación: Comparada con la tomografía computarizada convencional, la TCHC utiliza una dosis de radiación significativamente menor, lo que es beneficioso para los pacientes.
- Evaluación Integral: Permite una visión tridimensional que facilita la evaluación de la estructura ósea y de las vías aéreas en un solo escaneo, mejorando la precisión del diagnóstico y del tratamiento.

Sin embargo, también presenta algunos inconvenientes:

- Costos: El equipo de TCHC puede ser costoso, lo que puede limitar su disponibilidad en algunos centros de salud.
- Interpretación: La interpretación de las imágenes puede ser compleja y requiere de formación especializada para asegurar diagnósticos precisos.

En resumen, la TCHC representa una herramienta invaluable en el diagnóstico y manejo de patologías dentales y maxilofaciales, especialmente en la evaluación de las Vías Aéreas Superiores (VAS). Su capacidad para proporcionar imágenes detalladas y precisas la convierte en una opción preferida para los profesionales en el campo.

La TCHC se ha establecido como un método de evaluación único para examinar la vía aérea en tres dimensiones, ofreciendo una capacidad sin precedentes para definir con precisión los límites entre los tejidos blandos y los espacios vacíos de aire con

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

precisión.[27] Además, proporciona excelente detalle de tejido duro (hueso y dientes), y las marcas anatómicas son fácilmente identificables sin superposición o distorsión en pacientes simétricos como en asimétricos. La ampliación es despreciable con resolución isotrópica y una relación 1:1 en los tres planos.[28]

El estudio se centró en determinar la confiabilidad de una metodología para medir el volumen de las Vías Aéreas Superiores (VAS) a través de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) en individuos que acudieron a una consulta privada de cirugía maxilofacial.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio tiene un diseño observacional, longitudinal y retrospectivo.

El grupo de estudio fue compuesto por 30 TCHC de pacientes con diferentes relaciones esqueléticas, simétricos y asimétricos, que acudieron al Centro de Cirugía Maxilofacial CIRMAX ne la cuidad de Lima; Perú. El tamaño de la muestra de estudio fue estimado por viabilidad siendo ésta una muestra no probabilística.

Los criterios de selección fueron:

- Criterios de Inclusión

  - TCHC de pacientes de edades entre 16 y 45 años

  - Registro de TCHC completo

  - Registro de TCHC nítido

- Criterios de Exclusión

  - Registro de TCHC de pacientes con patologías tumoral e inflamatoria en las regiones a evaluar

  -Registro de TCHC de pacientes con cirugías maxilares previa

  -Registro de TCHC de pacientes con anomalías disfuncionales del sistema masticatorio y/o respiratorio

Las TCHC se obtuvieron con los pacientes en posición vertical con la cabeza y el cuello en una posición neutral con el plano de Frankfort horizontal al piso. Para lograr una

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

posición estandarizada de las estructuras de la orofaringe, los exámenes se obtuvieron al final de la espiración, sin deglutir, y en oclusión de máxima intercuspidación (MIC).

Las imágenes DICOM se procesaron utilizando el software NemoFab (Nemotec, España). Participaron en este estudio tres observadores (OB1, OB2 y OB3) que fueron entrenados y calibrados por un experto en el método siendo éste el observador principal (OB1). Todas las imágenes digitales, fueron evaluadas por separado por cada uno de los observadores para determinar la reproducibilidad interobservador. Además, cada TCHC fue reevaluada por separado por cada observador dos semanas después para determinar la reproducibilidad intraobservador.

DEFINICIÓN DE LOS NUEVOS MÁRGENES

La delimitación de los nuevos márgenes para la evaluación de las VAS se realizó colocando la TCHC en el plano medio sagital (porción sagital que incluye la espina nasal anterior y el canal incisivo). El proceso de delimitación fue realizado de la siguiente manera (Figura 2):

- SUPERIOR: Se delimitó el área a investigar iniciando desde la Espina Nasal Posterior (ENP) hacia la inserción del Vómer en el hueso Esfenoides y luego hacia el punto más superior del proceso Odontoides (segunda vértebra cervical).
- POSTERIOR: Desde el punto más superior del proceso Odontoides hasta el vértice anteroinferior de la última vértebra cervical visible en la TCHC.
- INFERIOR: Se proyecta hacia adelante paralelamente a la HV, hasta llegar al tejido blando inmediatamente después de atravesar las VAS.
- ANTERIOR: Seguir delimitando hacia arriba, dentro de los límites del tejido blando, por delante y siguiendo la silueta de las VAS hacia el vértice del paladar

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

blando en reposo continuando por su parte media interna hasta cerrar el área de evaluación con la ENP.

Con el área a investigar delimitada se coloca el "punto semilla" que será definido como un marcador virtual para la región de interés y será colocado inmediatamente superior a la epiglotis; al colocarlo en esta zona se obtuvo medidas más reales que mejoraron la reproducibilidad del método para facilitar la segmentación automática de las VAS basada en los valores de escala de grises (Figura 3).

Se procede a solicitar al programa el volumen total del área delimitada (Figura 4).

Para el cálculo del área de sección transversal, se selecciona el área mediante planos prolongados desde las vértebras cervicales hacia adelante siguiendo la HV (tabla 1), como se muestra en la figura 4, para luego solicitar el valor del área seleccionada al programa (figura 5).

El volumen de las VAS fue calculado automáticamente por el software en milímetros cúbicos y el área en milímetros cuadrados.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico fue realizado por medio del programa SPSS versión .22.0 Windows (IBM SPSS, Chicago, Illinois, USA). La estadística descriptiva fue desarrollada para comparar las medias de volumen y área intraobservadores e interobservadores, mediante la prueba de Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) de muestras independientes

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

III. RESULTADOS

Los valores medios para la reproducibilidad intraobservador de la medición del área y del volumen en dos momentos de medición se muestran en la Tabla 2, donde el valor p expresado es menor a 0.05 por lo que no se observaron diferencias significativas entre los valores de sus medidas según los diferentes observadores en el primer momento de medición (M1) y en el segundo momento de medición (M2)

Tabla 2. Reproducibilidad intraobservador de la medición del área y del volumen en dos momentos de medición en las tomografías evaluadas.

MEDIDA PROMEDIO CCI INTRAOBSERVADOR						
	OB1		OB2		OB3	
	M1-M2	valor p	M1-M2	valor p	M1-M2	valor p
VOLUMEN TOTAL VAS	0.999	<0.001	0.993	<0.001	0.999	<0.001
ÁREA DEL PLANO SC2	0.996	<0.001	0.998	<0.001	0.986	<0.001
ÁREA DEL PLANO MC2	0.997	<0.001	1	<0.001	0.995	<0.001
ÁREA DEL PLANO VIC2	0.999	<0.001	1	<0.001	1	<0.001
ÁREA DEL PLANO VIC3	0.999	<0.001	1	<0.001	0.976	<0.001
ÁREA DEL PLANO VIC4	0.999	<0.001	0.998	<0.001	0.998	<0.001

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Resultados similares fueron observados para la evaluación de la reproducibilidad interobservador, donde los valores medios de la medición del área y del volumen en dos momentos de medición se muestran en la Tabla 3, siendo el valor p menor a 0.05 por lo que No se detectaron diferencias significativas en las mediciones realizadas por los diferentes observadores.

Tabla 3. Reproducibilidad interobservador de la medición del área y del volumen en dos momentos de medición en las tomografías evaluadas.

MEDIDA PROMEDIO CCI INTEROBSERVADOR				
	OB1-OB2-OB3		OB1-OB2-OB3	
	M1	valor p	M2	valor p
VOLUMEN TOTAL VAS	0.987	<0.001	0.985	<0.001
ÁREA DEL PLANO SC2	0.983	<0.001	0.989	<0.001
ÁREA DEL PLANO MC2	0.998	<0.001	0.996	<0.001
ÁREA DEL PLANO VIC2	0.998	<0.001	0.959	<0.001
ÁREA DEL PLANO VIC3	0.998	<0.001	0.988	<0.001
ÁREA DEL PLANO VIC4	0.997	<0.001	0.996	<0.001

De este modo, se muestra el acuerdo entre las evaluaciones realizadas, donde la reproducibilidad del método es confirmada.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

IV. DISCUSIÓN

Las VAS, se extienden desde las fosas nasales hasta el cartílago cricoides; siendo los límites de nuestra zona de investigación en el sector anterior el paladar blando y posterior la pared muscular formada por los músculos constrictor medio e inferior de la faringe que se encuentran delante de la columna cervical. Las paredes laterales faríngeas están constituidas por numerosos músculos (los constrictores faríngeos, hipogloso, estilogloso, estilofaríngeo, palatogloso, estilohioideo, palatofaríngeos), la mucosa faríngea y linfoide de la orofaringe, por lo tanto, se abarcó adecuadamente todo el área de interés en este trabajo utilizando el nuevo protocolo propuesto en este estudio.

La cefalometría es parte fundamental del diagnóstico por imágenes en Ortodoncia, y la observación mediante TCHC permite la evaluación real de las VAS sin limitaciones propias de los métodos bidimensionales; su introducción ha llevado a un notable desarrollo y avance en cuanto al diagnóstico y manejo del tratamiento en Odontología, sin embargo, existe una gran variedad de métodos para el análisis de estas imágenes.

El presente estudio demuestra que el método propuesto es una técnica confiable para obtener una evaluación cuantitativa de la vía aérea en un sujeto humano vivo en posición vertical, con un sistema de exploración rápida de baja radiación, siendo un procedimiento menos invasivo y más viable financieramente que otros sistemas de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

escaneo actuales (tomografía médica o resonancia magnética).

Para el análisis de la confiabilidad se realizó la prueba de CCI, considerada una herramienta muy importante para la evaluación de la correlación intra e inter examinadores, encontrándose excelente precisión en los tres observadores, en todas las variables evaluadas, mostrando valores de CCI intraobservador en un rango de 0.976 a 1 (tabla 2), y valores de CCI interobservador de 0.959 a 1 (tabla 3), donde la reproducibilidad intraobservador es más alta que la reproducibilidad interobservador.

Las dimensiones de las vías aéreas respiratorias están influenciadas por variables dinámicas como el estado respiratorio del paciente, la postura de la cabeza y la movilidad de los tejidos blandos. El posicionamiento del paciente para el examen es muy importante. El paciente puede ser escaneado en posición vertical sentado, parado o en posición supina, dependiendo del aparato de TCHC. Los datos recopilados de pacientes sentados o de pie no se pueden comparar adecuadamente con los obtenidos con el individuo en decúbito supino debido a los efectos gravitacionales en las estructuras orofaríngeas. Las VAS y los tejidos blandos asociados cambian morfológicamente como resultado de la gravedad y la postura.

Dado que la posición erguida se aproxima más a la Posición Natural de la Cabeza (PNC) y se recomienda para evaluar la morfología y las dimensiones de las Vías Aéreas Superiores (VAS), las imágenes en este estudio se obtuvieron de pacientes en posición vertical.

Radiográficamente, los márgenes de las VAS laterales y posteriores son fácilmente identificables ya que los escáneres de TCHC demuestran un contraste adecuado entre el tejido blando (músculo) y el espacio aéreo faríngeo que permite la correcta diferenciación. Por lo tanto, en el presente estudio, estas estructuras anatómicas se

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

usaron para delinear márgenes.

Anteriormente, la identificación de los márgenes faríngeos de las vías aéreas superiores era mucho más complicada debido a su estrecha asociación con los tejidos blandos móviles. Sin embargo, los puntos de tejidos duros que pueden usarse para desarrollar márgenes que se aproximan a los límites del tejido blando son fácilmente identificables. En el presente estudio, el margen superior se definió delimitando fácilmente desde la ENP hacia la inserción del Vómer en el hueso Esfenoides y prolongando hasta el punto medio-superior del proceso Odontoides, en la parte posterior, se continuó hacia abajo hasta el vértice antero inferior de la última vértebra cervical visible prolongando hacia adelante desde ese punto paralelamente a la horizontal verdadera para demarcar el margen inferior y, en la parte anterior se delimitó hacia arriba, dentro de los límites del tejido blando, hasta encontrarse con la ENP.

Los resultados del estudio indican que el nuevo protocolo propuesto para el análisis tridimensional de las VAS es confiable.

La alta reproducibilidad del método se debe al uso de “marcas anatómicas” en tejidos duros posteriores, fácilmente identificables e inalterables durante el tratamiento ortodóntico y orto-quirúrgico, y al uso limitado de “referencias anatómicas” anteriores en tejidos blandos, desde donde definimos nuestro punto de partida (posterior) y se evalúan las variaciones (anterior).

Cabe precisar que no se realizó la validación del método por lo que no se puede precisar que sea exacto, siendo ésta una limitación del estudio.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

V. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado un nuevo método para evaluar el volumen y el área de sección transversal de las vías aéreas superiores utilizando TCHC, que demuestra ser altamente confiable y permite la estandarización y comparación en pacientes de todas las edades, tanto simétricos como asimétricos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guijarro-Martinez R, Swennen GR. Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. Int J Oral Maxillofac Surg 2011;40:1227-1237.
2. Katyal V, Pamula Y, Martin AJ, Daynes CN, Kennedy JD, Sampson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing: Systematic review and meta-analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;143:20-30 e23.
3. Huynh NT, Morton PD, Rompre PH, Papadakis A, Remise C. Associations between sleep-disordered breathing symptoms and facial and dental morphometry, assessed with screening examinations. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;140:762-770.
4. Hu FB, Willett WC, Colditz GA, Ascherio A, Speizer FE, Rosner B et al. Prospective study of snoring and risk of hypertension in women. Am J Epidemiol 1999;150:806-816.
5. Gottlieb DJ, Whitney CW, Bonekat WH, Iber C, James GD, Lebowitz M et al. Relation of sleepiness to respiratory disturbance index: the Sleep Heart Health Study. Am J Respir Crit Care Med 1999;159:502-507.
6. Stoohs R, Guilleminault C. Cardiovascular changes associated with obstructive sleep apnea syndrome. J Appl Physiol (1985) 1992;72:583-589.
7. Abd El-Moneim ES, Badawy BS, Atya M. The effect of adenoidectomy on right ventricular performance in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2009;73:1584-1588.
8. Guilleminault C, Stoohs R, Clerk A, Simmons J, Labanowski M. From obstructive sleep apnea syndrome to upper airway resistance syndrome: consistency of daytime sleepiness. Sleep 1992;15:S13-16.
9. Kim HC, Young T, Matthews CG, Weber SM, Woodward AR, Palta M. Sleep-disordered breathing and neuropsychological deficits. A population-based study. Am J Respir Crit Care Med 1997;156:1813-1819.
10. Hill CM, Hogan AM, Onugha N, Harrison D, Cooper S, McGrigor VJ et al. Increased cerebral blood flow velocity in children with mild sleep-disordered breathing: a possible association with abnormal neuropsychological function. Pediatrics 2006;118:e1100-1108.
11. Kennedy JD, Blunden S, Hirte C, Parsons DW, Martin AJ, Crowe E et al. Reduced neurocognition in children who snore. Pediatr Pulmonol 2004;37:330-337.
12. Young T, Blustein J, Finn L, Palta M. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. Sleep 1997;20:608-613.
13. Schwab RJ, Gefter WB, Hoffman EA, Gupta KB, Pack AI. Dynamic upper airway imaging during awake respiration in normal subjects and patients with sleep disordered breathing. Am Rev Respir Dis 1993;148:1385-1400.
14. Schwab RJ, Gupta KB, Gefter WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. Am J Respir Crit Care Med 1995;152:1673-1689.
15. Isono S, Shimada A, Utsugi M, Konno A, Nishino T. Comparison of static mechanical properties of the passive pharynx between normal children and children with sleep-disordered breathing. Am J Respir Crit Care Med 1998;157:1204-1212.
16. Fregosi RF, Quan SF, Kaemingk KL, Morgan WJ, Goodwin JL, Cabrera R et al. Sleep-disordered breathing, pharyngeal size and soft tissue anatomy in children. J Appl Physiol (1985) 2003;95:2030-2038.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

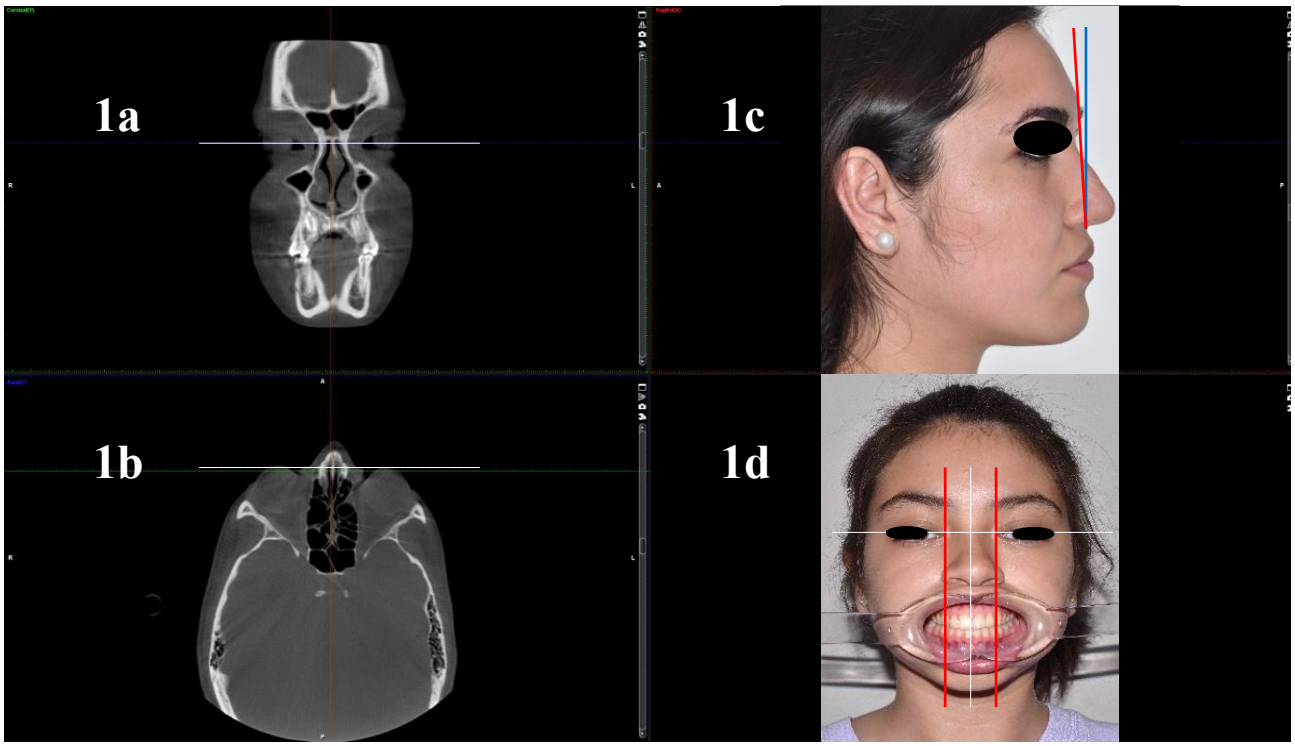
17. Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135:468-479.
18. Peltomaki T. The effect of mode of breathing on craniofacial growth--revisited. Eur J Orthod 2007;29:426-429.
19. Papaioannou G, Kambas I, Tsaoussoglou M, Panaghiotopoulou-Gartagani P, Chrousos G, Kaditis AG. Age-dependent changes in the size of adenotonsillar tissue in childhood: implications for sleep-disordered breathing. J Pediatr 2013;162:269-274 e264.
20. Martin SE, Mathur R, Marshall I, Douglas NJ. The effect of age, sex, obesity and posture on upper airway size. Eur Respir J 1997;10:2087-2090.
21. Sutthiprapaporn P, Tanimoto K, Ohtsuka M, Nagasaki T, Iida Y, Katsumata A. Positional changes of oropharyngeal structures due to gravity in the upright and supine positions. Dentomaxillofac Radiol 2008;37:130-135.
22. Gokce SM, Gorgulu S, Gokce HS, Bengi AO, Karacayli U, Ors F. Evaluation of pharyngeal airway space changes after bimaxillary orthognathic surgery with a 3-dimensional simulation and modeling program. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014;146:477-492.
23. Lee Y, Chun YS, Kang N, Kim M. Volumetric changes in the upper airway after bimaxillary surgery for skeletal class III malocclusions: a case series study using 3-dimensional cone-beam computed tomography. J Oral Maxillofac Surg 2012;70:2867-2875.
24. Kim MA, Kim BR, Choi JY, Youn JK, Kim YJ, Park YH. Three-dimensional changes of the hyoid bone and airway volumes related to its relationship with horizontal anatomic planes after bimaxillary surgery in skeletal Class III patients. Angle Orthod 2013;83:623-629.
25. Park SB, Kim YI, Son WS, Hwang DS, Cho BH. Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. Int J Oral Maxillofac Surg 2012;41:87-93.
26. Kim MA, Kim BR, Youn JK, Kim YJ, Park YH. Head posture and pharyngeal airway volume changes after bimaxillary surgery for mandibular prognathism. J Craniomaxillofac Surg 2014;42:531-535.
27. Yamashina A, Tanimoto K, Sutthiprapaporn P, Hayakawa Y. The reliability of computed tomography (CT) values and dimensional measurements of the oropharyngeal region using cone beam CT: comparison with multidetector CT. Dentomaxillofac Radiol 2008;37:245-251.
28. Lagravere MO, Gordon JM, Flores-Mir C, Carey J, Heo G, Major PW. Cranial base foramen location accuracy and reliability in cone-beam computerized tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;139:e203-210.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

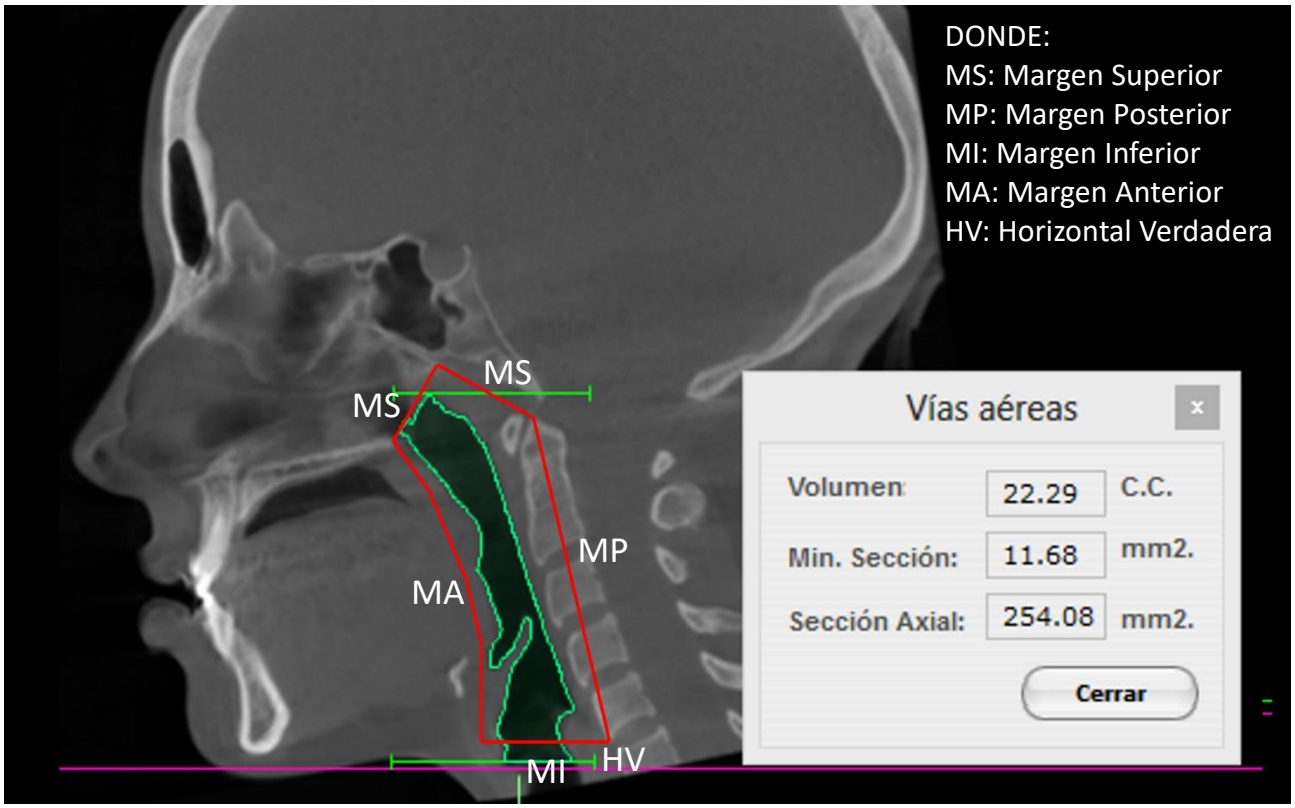
VII. ANEXOS

ANEXO 1. Figura 1. Orientación de la TCHC en los tres planos del espacio.

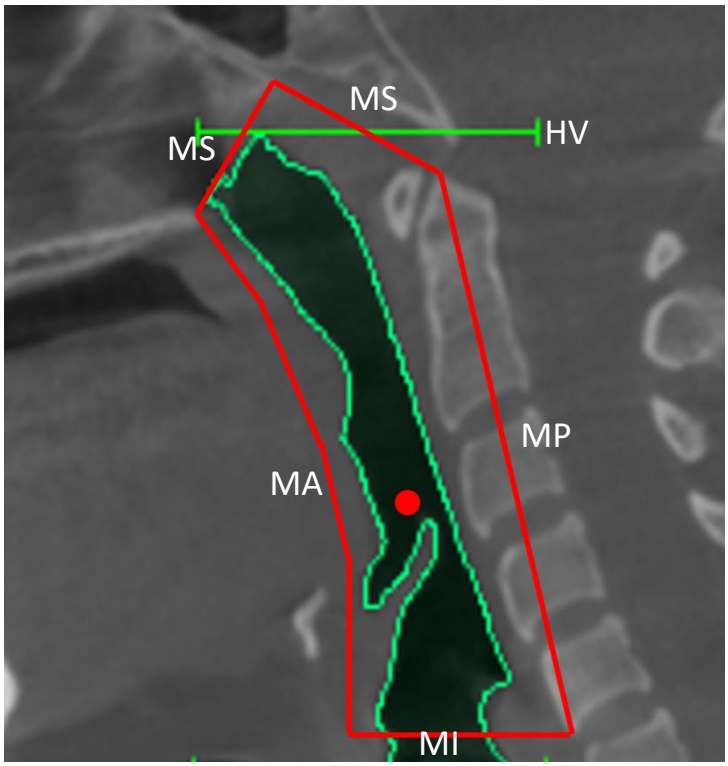


ANEXO 2. Figura 2. Delimitación de los nuevos márgenes para la evaluación de las VAS

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis



ANEXO 3. Figura 3. Ubicación del punto semilla.

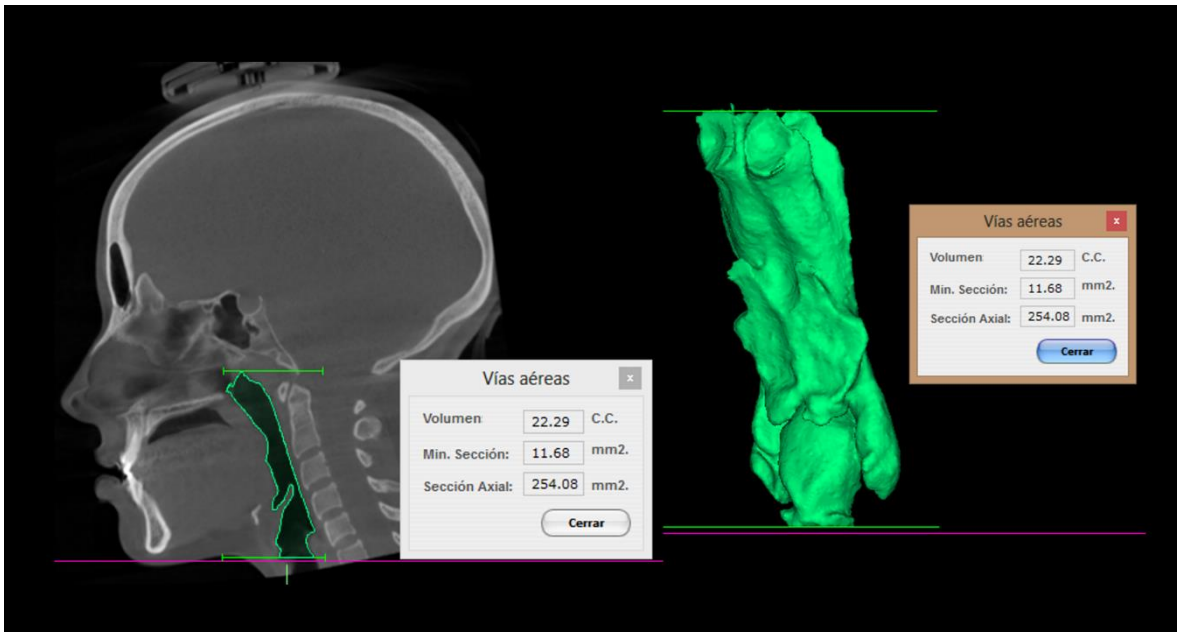


DONDE:
MS: Margen Superior
MP: Margen Posterior
MI: Margen Inferior
MA: Margen Anterior
HV: Horizontal Verdadera

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXO 4. Figura 4.Volumen total de las VAS.



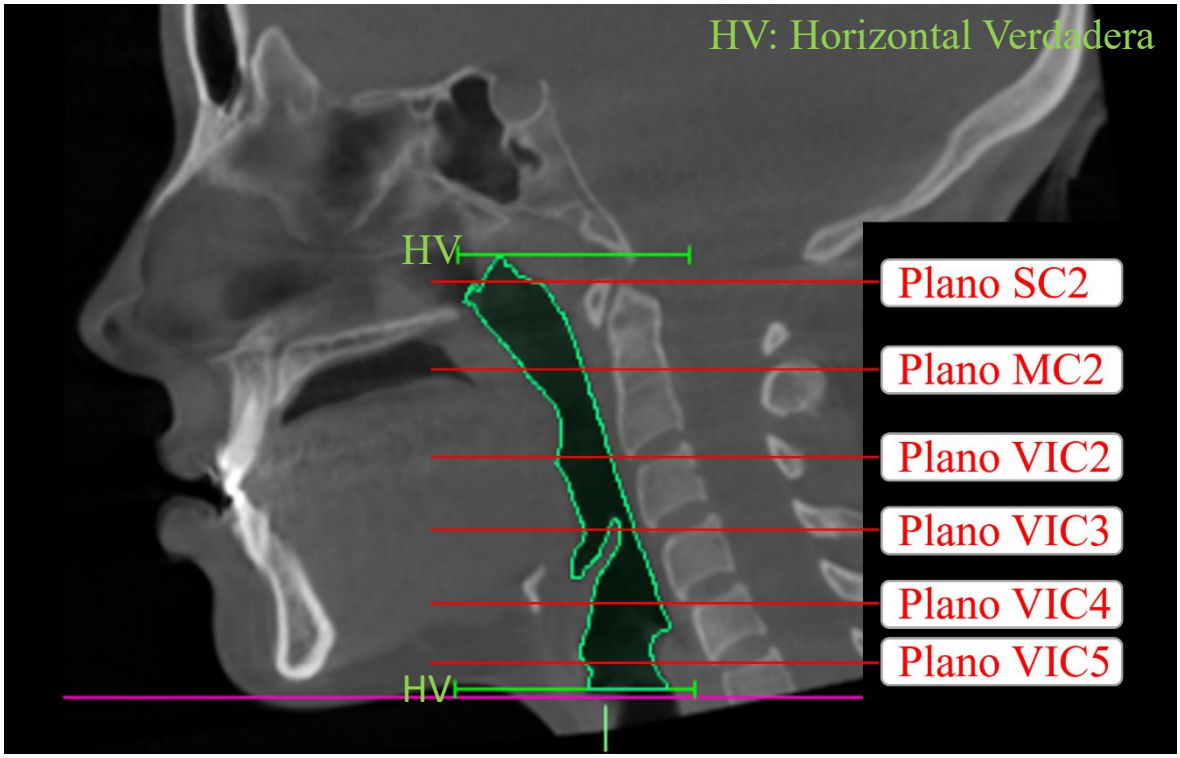
Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXO 5. Tabla 1. Descripción de los planos del área de sección transversal de las VAS

Plano	**Marca Anatómica**
Plano SC2	Punto más superior del proceso odontoides
Plano MC2	Punto medio del eje longitudinal de la segunda vértebra cervical (tomado desde el punto medio-superior hasta el vértice anteroinferior de C2)
Plano VIC2	Vértice anteroinferior de la segunda vértebra cervical
Plano VIC3	Vértice anteroinferior de tercera vértebra cervical
Plano VIC4	Vértice anteroinferior de cuarta vértebra cervical
***Para realizar las comparaciones pre y post tratamiento tomar en cuenta la última vértebra cervical visible en ambas TCHC.**	

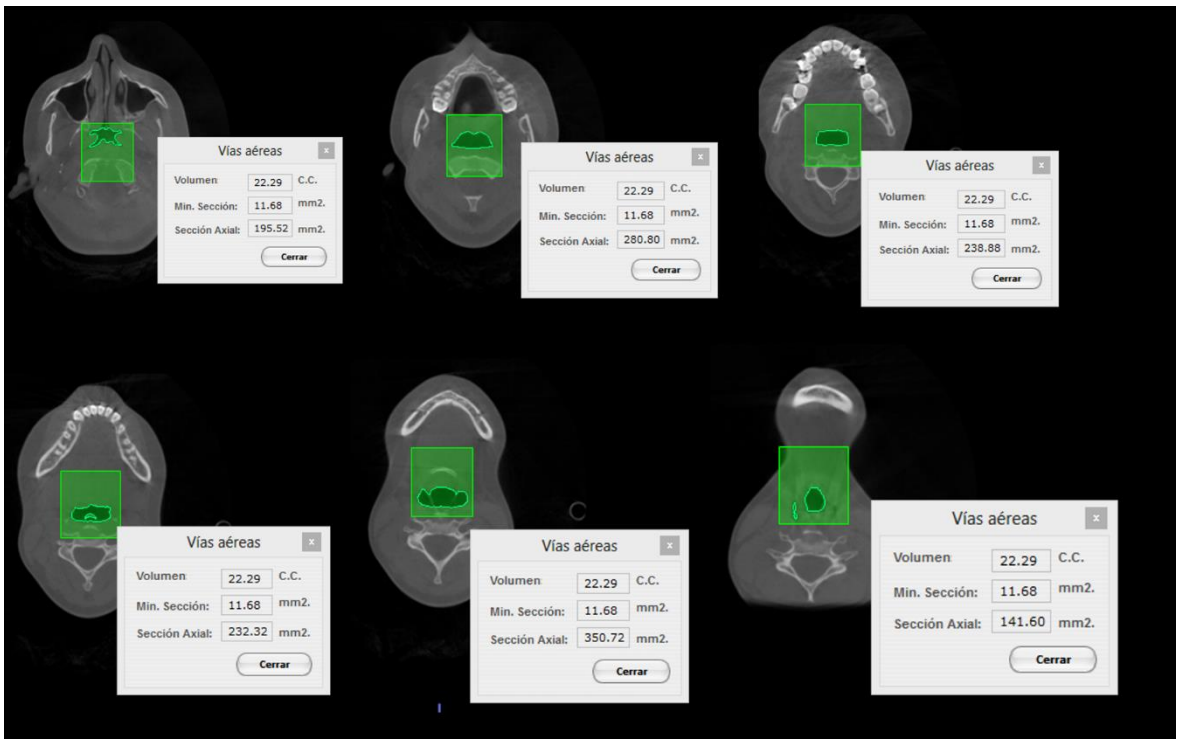
ANEXO 6. Figura 5. Planos del Área de sección transversal de las VAS.



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

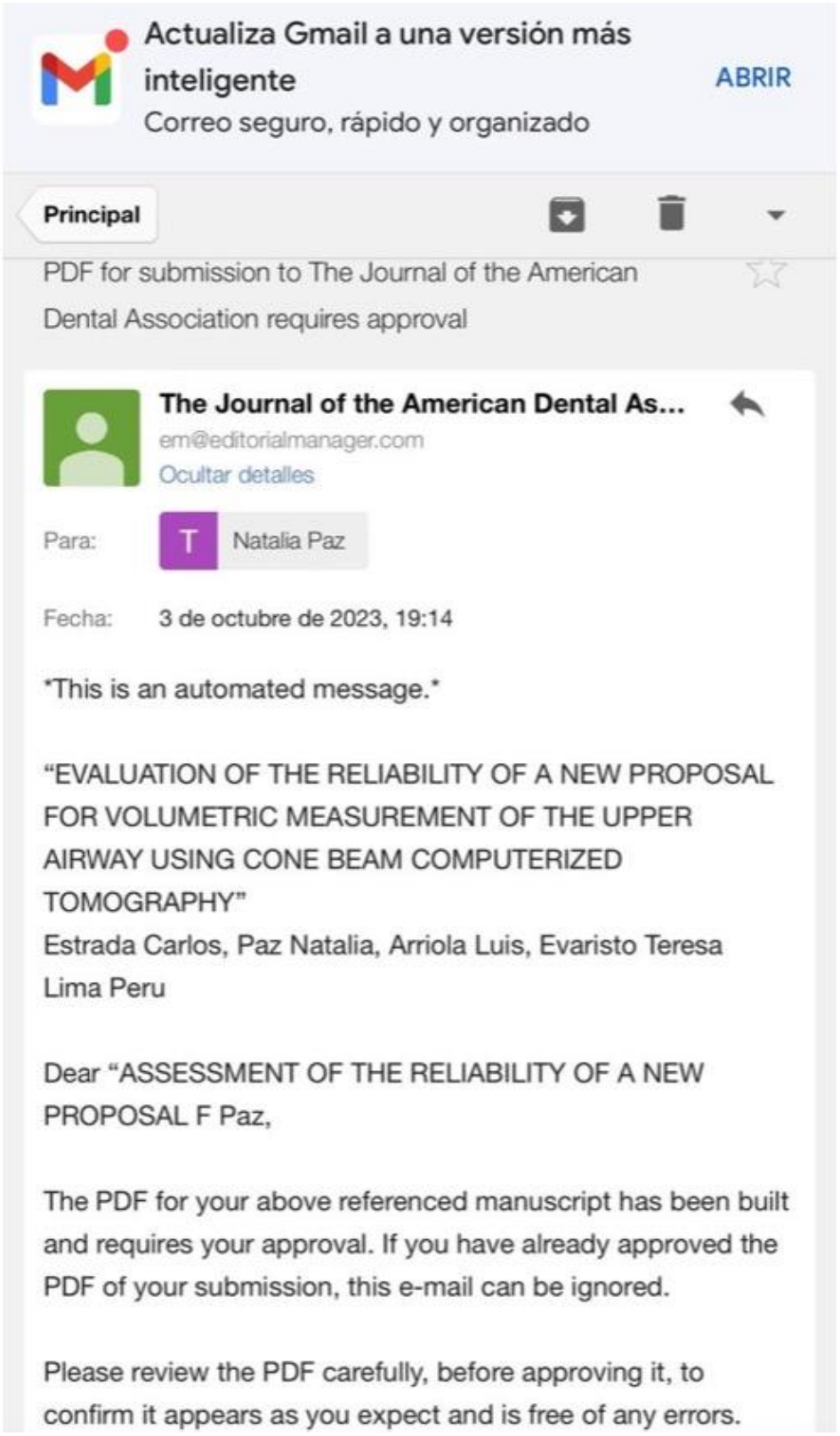
ANEXO 7. Figura 6. Área de sección transversal de las VAS.



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR



Actualiza Gmail a una versión más inteligente
Correo seguro, rápido y organizado
ABRIR

Principal

PDF for submission to The Journal of the American Dental Association requires approval

The Journal of the American Dental As...
em@editorialmanager.com
Ocultar detalles

Para: T Natalia Paz

Fecha: 3 de octubre de 2023, 19:14

This is an automated message.

"EVALUATION OF THE RELIABILITY OF A NEW PROPOSAL FOR VOLUMETRIC MEASUREMENT OF THE UPPER AIRWAY USING CONE BEAM COMPUTERIZED TOMOGRAPHY"
Estrada Carlos, Paz Natalia, Arriola Luis, Evaristo Teresa
Lima Peru

Dear "ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF A NEW PROPOSAL F Paz,

The PDF for your above referenced manuscript has been built and requires your approval. If you have already approved the PDF of your submission, this e-mail can be ignored.

Please review the PDF carefully, before approving it, to confirm it appears as you expect and is free of any errors.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA Nº 044- POSG-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2024

Lima, 20 de abril del 2024.

VISTO:

El informe técnico de los revisores de la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur con código **N° 403-POS-2019** con fecha 15 de enero del 2019, se aprueba el proyecto de Tesis Titulado: **"EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO"** presentado por **NATALIA PAZ HIDALGO.**

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pre/posgrado para obtener el Título Profesional de Segunda Especialidad en **ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DE UNA NUEVA PROPUESTA DE MEDICIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO"** con registro **N° 403-POS-2019.**

ART. 2°: NOMBRAR Asesor/a del trabajo de tesis señalado, a al/la **CD. ESP. CARLOS OMAR ESTRADA VITORINO**

Regístrese, comuníquese y archívese.

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA DIRECCIÓN ACADÉMICA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis