





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE APNEA –
HIPOAPNEA EN ESTUDIOS DE SUEÑO CON EL ÍNDICE
VOLUMÉTRICO DE RECONSTRUCCIONES DE VÍA AÉREA CON
CONE BEAM EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA
OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO.**

Por

JUAN ALBERTO DÁVILA CÓRDOVA

Como requisito parcial para obtener el Grado de
Especialidad en Cirugía Oral y Maxilofacial.

2020



Especialidad en Cirugía Oral y Maxilofacial.

**CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE APNEA –
HIPOAPNEA EN ESTUDIOS DE SUEÑO CON EL ÍNDICE
VOLUMÉTRICO DE RECONSTRUCCIONES DE VÍA AÉREA CON
CONE BEAM EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA
OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO.**

JUAN ALBERTO DÁVILA CÓRDOVA

Comité de Tesis

DR. JOSE ADOLFO URIBE QUINTANA

Presidente

DR. ARMANDO CERVANTES ALANIS

Secretario

DR. CLAUDIO CABRAL ROMERO

Vocal



Especialidad en Cirugía Oral y Maxilofacial.

**CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE APNEA –
HIPOAPNEA EN ESTUDIOS DE SUEÑO CON EL ÍNDICE
VOLUMÉTRICO DE RECONSTRUCCIONES DE VÍA AÉREA CON
CONE BEAM EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA
OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO.**

TESISTA
JUAN ALBERTO DÁVILA CÓRDOVA
Comité de Tesis

DIRECTOR DE TESIS
Dr. Armando Cervantes Alanís

CODIRECTOR DE TESIS
Dr. Jose Adolfo Uribe Quintana

ASESOR METODOLÓGICO
Dr. Cesar Villalpando Trejo

ASESOR METODOLÓGICO
MSP. Gustavo Israel Martínez Gonzalez



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a ese Dios en el que creo, que a través de los años me he podido dar cuenta que nunca me he encontrado solo, que me escucha en mis momentos de debilidad y me da señales sobre que rumbo tomar y continuar en el camino sin importar la adversidad hasta lograr mis objetivos.

Quiero agradecer a mi Señor Padre y Señora Madre terrenales, Juan y Vicky, quienes a través de sus enseñanzas, cariño, regaños y guía he encontrado la manera de sobrellevar todos los retos cotidianos que se me han presentado, y que me han preparado para una vida sin miedo a los desafíos, poniendo la cabeza siempre en alto.

Gracias a mi padre, quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme y me ha exigido con firmeza, diciéndome las cosas como nadie más se atreve a hacerlo; para mí es un orgullo ser su hijo y llevar su apellido.

Gracias a mi mami, que a pesar de ser una madre cariñosa también fuiste dura cuando necesitabas serlo, y en mi momento de mayor debilidad supiste brindarme ese apoyo para continuar, sin ti, hoy no sería lo que soy.



A mi hermana Vanessa y mi sobrina Gabriela, a quienes tanto quiero, y que cuando necesito un momento de distracción, risas y esparcimiento social, puedo contar con ellas.

A todos mis maestros, especialmente quiero agradecer a mi maestro de muchos años, actualmente amigo y compañero de trabajo, el Dr. Armando Cervantes Alanis, a quien en el año 2011 me acerqué siendo un estudiante más de licenciatura y que sin conocerme, sin saber nada de mí aceptó mi solicitud verbal para poder asistir al ISSSTE constitución, a ese famoso consultorio 24 de Maxilofacial, lugar donde pasé años maravillosos aprendiendo de él y los casos que se presentaban a consulta y quirófano. Gracias por ese apoyo incondicional, sin duda el mejor ser humano que he conocido por su paciencia, sabiduría y ese don de enseñar con el ejemplo; para él mi mayor admiración y respeto.

Agradezco infinitamente a mis maestros al Dr. Cesar Villalpando Trejo quién desde el primer día de mi residencia, conté con su apoyo para todos mis proyectos, me motivaba a dar el extra y nunca me dejo solo.

Al Dr. Adolfo Uribe Quintana, maestro que no temía dar la cara por mí y mis compañeros y quien en el hospital me brindo el apoyo para poder realizar mis procedimientos quirúrgicos, brindándonos esa confianza para operar, sabiendo que teníamos su respaldo. No alcanza esta vida para expresarles mi agradecimiento y eterna deuda por ayudarme en mi formación.



A todos mis compañeros del hospital tanto exresidentes, Diana, Hugo, Mario y Martin que me motivaron a elegir el Hospital Metropolitano como mi sede, a quienes tuve el honor de ser compañero de residencia a Arnoldo, Adachi, Carlitos, Arquí, quienes a pesar de ser duros aprendí tanto de ellos.

A mi compañero de residencia, quien más tarde se convertiría en un gran amigo y confidente, el Dr. Chang, la persona a quien le podía contar todo lo que me sucedía fuera y dentro de la residencia, quien me apoyaba y daba consejos y de quien aprendí que un problema es aquel que yo pienso que es un problema.

A mis amigos que me apoyaron Jessica, Eva, Karla y Cesar Duarte gracias por su apoyo incondicional, cuentan con ese apoyo mutuo.

A Antonio Mejía y Jenifer Corpus por ser verdaderos amigos dentro del hospital. Al personal de enfermería de urgencias, de piso, médicos residentes con quien compartí las guardias, médicos adscritos de las diferentes especialidades que me apoyaron y quienes nunca demeritaron mi trabajo, me trataron como un médico bajo las mismas responsabilidades y me mostraron su respeto.

A mi novia Karen Piedrahita, en quien he encontrado un motivo para ser mejor cada día y salir de esa zona de confort en donde me encontraba. Agradezco su apoyo y sus



sabias palabras para motivarme, en ella he encontrado a la persona indicada para continuar mi camino.

Por ultimo y no menos importante a la Dra Belinda Ivette Beltrán Salinas quien a pesar de las diferencias me eligió para poder estudiar esta especialidad que tanto quiero, mi eterna gratitud por este gesto.



INDICE

Agradecimientos	5
Nomenclatura	10
Resumen	11
Abstract	12
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Definición	13
1.2 Métodos Diagnósticos	14
1.3 Test de predicción clínica	15
1.4 Cefalometría y vía aérea	16
1.5 CBCT y vía aérea	18
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
3. JUSTIFICACIÓN	21
4. OBJETIVOS	23
5. HIPOTESIS	24
6. MATERIAL Y MÉTODO	25
5.1 Tipo de estudio	25
5.2 Periodo de estudio	25
5.3 Lugar de estudio	25
5.4 Población de estudio	26
5.5 Criterios de inclusión	26
5.6 Criterios de exclusión	26
5.7 Variables	27
Procedimiento	
5.8 Obtención de variables de predicción clínica	28
5.9 Obtención de volumen de vía aérea	29
5.10 Obtención de variables cefalométricas	30
5.11 Obtención de IAH	32
7. RESULTADOS	33
8. DISCUSIÓN	38
9. CONCLUSIONES	41
10. BIBLIOGRAFÍA	43
11. APÉNDICES	48



NOMENCLATURA

AOS	Apnea Obstructiva del Sueño
IAH	Índice de Apnea - hipoapnea
CBCT	Cone Beam Computer Tomography
VVA	Volumen de Vía Aérea
PAS	Pharyngeal Airway Surface
C3-H	Distancia del plano tercera vértebra cervical a borde anterosuperior del hueso hioides.
MP-H	Distancia del plano mandibular a borde anterosuperior del hueso hioides
SACS	Sleep Apnea Clinical Score
NoSAS	Nose, Obesity, Snore, Age, Sex.



TESISTA: Juan Alberto Dávila Córdova
DIRECTOR DE TESIS: Armando Cervantes Alanis
CODIRECTOR DE TESIS: Adolfo Uribe Quintana
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE APNEA – HIPOAPNEA EN ESTUDIOS DE SUEÑO CON EL ÍNDICE VOLUMÉTRICO DE RECONSTRUCCIONES DE VÍA AÉREA CON CONE BEAM EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) es un Desorden caracterizado por el cese temporal de la respiración (APNEA) o respiración superficial (HIPOAPNEA); se describe mundialmente una prevalencia del 3-4 % afectando principalmente al género masculino, es multifactorial y su principal signo es el ronquido.

OBJETIVO: Determinar la relación entre el índice de Apnea-Hipoapnea mediante estudios de sueño y el volumen de la vía aérea superior en un CBCT para predecir SAOS.

MATERIALES Y MÉTODOS: Incluyó 67 pacientes, con historia clínica médica completa, IMC, Somnografía tipo II (Apnea Link Air ResMED), estudios de predicción clínica SACS, NoSAS, Epworth y Cone Beam Coputer Tomography iCAT 17 - 19 (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) de 23 cm X 17 cm con voxel de 0.3 ml en posición de fowler. Se procesaron los estudios de imagen a través del programa TX STUDIO 5.2.6 (Anatomage Inc). Cefalometría: SNA, SNB, ANB, C3 – H, PM – H y PAS. Se utilizó estadística no paramétrica, la comparación entre variables no relacionadas fue con U. de Mannwitney y las comparaciones múltiples con Kruskal Wallis.

RESULTADOS: Al Comparar el IAH con múltiples variables de predicción clínica se obtiene: Perímetro de cuello: Rho 0.42; P=0, SACS: Rho 0.573; P=0, NOSAS: Rho 0.505; P=0, IMC: Rho 0.27; P=0.30, Área min: Rho -0.423; P=0, C3 – H: Rho 0.396; P=0.001, MP – H: Rho 0.426; P=0, PAS: Rho 0.377; P=0, Vol Vía Aérea: Rho -0.259: P=0.037

CONCLUSIÓN: Existe una correlación entre el Volumen de Vía Aérea con el Índice de Apnea Hipoapnea para predecir SAOS sin la necesidad de utilizar estudios del sueño como polisomnografía.



TESISTA: Juan Alberto Dávila Córdova
DIRECTOR DE TESIS: Dr. Armando Cervantes Alanis
CODIRECTOR DE TESIS: Dr. Adolfo Uribe Quintana
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**CORRELATION BETWEEN APNEA HYPOAPNEA INDEX WITH
SOMNOGRAPHIES AND VOLUME INDEX IN AIRWAY
RECONSTRUCTIONS WITH CONE BEAM COMPUTER TOMOGRAPHIES
IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME.**

ABSTRACT

Background: Obstructive sleep apnea (OSA) is characterized by repetitive episodes of airway obstruction during sleep time. It has a prevalence of 3-4% worldwide affecting principally older men. It has a multifactorial etiology and snoring is the principal sign.

Objectives: To determine the relationship between the Apnea-Hypoapnea index through sleep studies and the volume of the upper airway in a Cone Beam Computer Tomography to predict OSA.

Methods: We include 67 patients, complete medical clinical history, BMI, Type II Somnography (Link Air ResMED Apnea), SACS, NoSAS, Epworth and Cone Beam Coputer Tomography iCAT 17-19 (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) 23 cm X 17 cm with voxel of 0.3 ml. Image processed through TX STUDIO 5.2.6 program (Anatomage Inc). Cephalometry: SNA, SNB, ANB, C3 - H, PM - H and PAS.

The comparison between unrelated variables was with U. de Mannwitney and multiple comparisons with Kruskal Wallis

Findings When comparing the AHI with multiple variables of clinical prediction, we obtain: Neck Perimeter: Rho 0.42; P=0, SACS: Rho 0.573; P=0, NOSAS: Rho 0.505; P=0, IMC: Rho 0.27; P=0.30, Minimal area: Rho -0.423; P=0, C3 - H: Rho 0.396; P=0.001, MP - H: Rho 0.426; P=0, PAS: Rho 0.377; P=0, Airway Volume: Rho -0.259: P=0.037

Conclusion: There is a correlation between the volume area with the hypoapnea Apnea index to predict OSAS without the need to use sleep studies as polysomnography.



Introducción

Definición.

La Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) es un desorden caracterizado por el cese temporal de la respiración (apnea) y por la disminución en la captación del oxígeno (hipoapnea) durante el sueño¹, la cual se correlaciona con diversos signos y síntomas siendo el principal el ronquido nocturno, y otro como lo son somnolencia diurna, cansancio, confusión, dolores de cabeza, pérdida de atención, disminución de la libido, pesadillas, mal humor etc.; además de que se ha encontrado correlación directa con aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiopulmonares y síndrome metabólico².

Su fisiopatología se ha relacionado con factores anatómicos predisponentes como anomalías craneofaciales, macroglosia, obstrucción nasal, hipotonía de los tejidos blandos de la orofaringe, retroposición de la base de la lengua, hipoplasia o retroposición mandibular y retrusión maxilar³.

Se ha estimado una prevalencia mundial aproximada del 4 – 6% de la población adulta⁴. Por género, se ha encontrado una prevalencia del 3 – 7% de la población adulta masculina y del 2-5% de la población adulta femenina⁵. Sin embargo, se considera que estas cifras pudieran ser aún mayores, debido al desconocimiento del personal de salud sobre el tema y que el paciente, no acude a valoración por los diversos síntomas mencionados.



Métodos Diagnósticos.

El principal método de diagnóstico de este padecimiento es a través de estudios del sueño, los cuales llevan por nombre Polisomnografía Diagnóstica; estos estudios pueden realizarse en un centro hospitalario establecido o bien, a través de dispositivos portátiles, ambos estudios evalúan principalmente los episodios de apnea e hipoapnea durante el tiempo del sueño del paciente, de los cuales se estima su índice de Apnea-Hipoapnea (IAH). Se considera que un paciente tiene AOS Leve con 5 a 15 episodios de Apnea hipoapnea, AOS Moderado de 16 a 30 episodios y los mayores a 30 episodios se considera AOS Severa⁴.

El principal tratamiento para este desorden y que se considera el Gold Standard para cualquiera de los padecimientos del sueño, es el CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), dispositivo mediante el cual se aumenta la dimensión de la vía aérea permitiendo el paso de aire a los pulmones a través de una presión positiva continua y que además, guarda la información sobre los hábitos del sueño del paciente y que un especialista del sueño puede valorar posteriormente⁶.



Test de predicción clínica.

Además de este dispositivo, se han reportado en la literatura diferentes métodos diagnósticos sugestivos a través de interrogatorios al paciente, logrando obtener con ellos una puntuación que correlaciona sus respuestas con la AOS. Entre estos cuestionarios o “tests” se encuentra la escala de Somnolencia Diurna de Epworth la cual consiste en una serie de 8 preguntas relacionadas a la probabilidad de que el sujeto investigado tenga probabilidad o no, de quedarse dormido durante el día a través de la realización de actividades cotidianas⁷.

Otros test de predicción clínica son el SACS (Sleep Apnea Clinical Score) y NoSAS (Neck, Obesity, Snorig, Age, Sex) formando estos acrónimos por sus siglas en inglés, los cuales se han encontrado en la literatura con alto índice de confiabilidad como medida sugestiva al AOS⁸.

El SACS consta de una sensibilidad del 90% y especificidad del 63, y se basa en el análisis de 4 aspectos básicos considerados fundamentales en la valoración de la AOS los cuales son si el paciente padece de hipertensión arterial, el perímetro del cuello, ronquido y el reporte de la pareja del paciente definiendo si padece de estridores nocturnos. Se considera que dos o más condiciones positivas, el paciente puede padecer de AOS⁹.



El NoSAS es un cuestionario que trata de identificar factores de riesgo para la AOS a través de 5 parámetros fundamentales en toda evaluación del sueño, los cuales son: 1. El perímetro del cuello, considerando un perímetro mayor a 40 cms como factor de riesgo y dando 4 puntos al diagnóstico. 2. Índice de masa corporal (IMC), y brinda 3 puntos diagnósticos al tener de 25 a 30 Kg/m y 5 puntos cuando el IMC es mayor a 30 Kg/m. 3. Ronquido, el cual al ser positivo brinda 2 puntos diagnósticos. 4. Edad; al ser mayor de 55 años brinda 4 puntos diagnósticos y 5. Sexo al ser masculino, brinda 2 puntos diagnósticos^{10,11}.

Este análisis de predicción clínica para la AOS brinda un rango de puntuación de 0 a 17 puntos y se considera que un paciente es sugestivo a padecer AOS al tener una puntuación mayor a 8 puntos¹².

Existe además diferentes maneras quirúrgicas de abordar la AOS a través de procedimientos quirúrgicos como lo son rinoplastias, turbinectomías, uvulopalatoplastias, hemiglossectomías, suspensiones hioideas, cirugía de base de la lengua, neuroestimuladores glosofaríngeos etc¹³.

Cefalometría y vía aérea.

La correlación del sistema estomatognático y la AOS ha llevado además al odontólogo general y diferentes especialidades de la odontología a desarrollar diferentes métodos terapéuticos para el manejo no quirúrgico de esta entidad, entre los cuales se



encuentran los dispositivos de avance mandibular, las expansiones palatinas rápidas quirúrgicamente asistidas ya sea con aparatología tipo hyrax o mini tornillos de anclaje maxilar, la ortopedia craneomaxilar etc ^{14,15}.

La Cirugía Maxilofacial se ha concentrado en el tema de la AOS debido a que se ha observado que el avance maxilomandibular mediante la cirugía ortognática tiene un alto porcentaje de éxito en la disminución de los signos y síntomas de esta alteración, además de que ha observado una disminución de entre el 80 al 100 % en el índice de apnea e hipoapnea de esta patología^{16, 17}.

Debido a su formación odontológica, el cirujano maxilofacial utiliza diversos medios además de la polisomnografía para la evaluación de un paciente que puede ser sospechoso de padecer AOS. Uno de éstos es el análisis cefalométrico en radiografías laterales de cráneo en donde por medio de puntos anatómicos podemos analizar el tamaño y dimensiones de los segmentos óseos del esqueleto facial, además, de que es posible evaluar tejidos blandos faciales y estructuras de la vía aérea por medio de planos, en donde se puede asignar medidas a la vía aérea superior y dar sugestión a un colapso en la vía aérea. A través de la literatura las principales unidades cefalométricas evaluadas corresponden a ángulos del análisis cefalométrico de Steiner, como el SNA, SNB y ANB, donde se puede analizar la dimensión anteroposterior tanto del maxilar y la mandíbula respecto al plano Silla – Nasion. Para la vía aérea se ha evaluado la distancia entre el plano mandibular (PM) al punto H (borde anterosuperior del hueso Hiodes) para



la evaluación vertical de la vía aérea y el PAS el cual es el espacio de menor dimensión anteroposterior en una proyección lateral de la vía aérea, que corresponde al espacio más angosto del paso de aire a los pulmones, y es utilizado para la evaluación de la vía aérea y los cambios posterior a algún procedimiento quirúrgico^{16,19}.

Numerosos trabajos han analizado diferentes estudios de imagenología como resonancia magnética, DISE (Drug Induced Sleep Endoscopy, por sus siglas en inglés) brindando adecuada información sobre su correlación con la AOS^{20,21}. Incluso la utilización de modelos tomográficos en secuencia dinámica tridimensional que analizan la función de la vía aérea con movimientos dinámicos en pacientes con AOS han comenzado a ser analizados, mostrando ser estudios que brindan información eficiente pero a costa de una gran radiación ionizante²².

CBCT y vía aérea

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías computacionales además de la introducción del Cone Beam Computer Tomography (CBCT) el análisis de la vía aérea por el cirujano maxilofacial adquirió un nuevo concepto, al pasar de una evaluación en dos dimensiones a una tridimensional, pudiendo realizar el análisis transversal, anteroposterior y vertical de la vía aérea, y por medio del análisis del espacio hidroaéreo, realizar una reconstrucción tridimensional de la vía aérea, pudiendo definir a partir de que estructuras realizar una evaluación²³. Este cambio permitió un mejor análisis y entendimiento de la vía aérea y su estrecha relación con la AOS y como a través de



análisis de estudios de imagen se pueden identificar factores de riesgo asociados^{24,25,26}.

Se reporta en la literatura sobre trabajos definiendo regiones anatómicas de las vías aéreas para su estudio a través de límites reproducibles para otros trabajos y medir así sus cambios posterior a cirugía o correlación con variables de relevancia clínica. Estas regiones se basan a través de un estudio cefalométrico sobre estructuras tridimensionales para un análisis tanto anteroposterior como transversal, dejando totalmente de lado la imagenología en dos dimensiones^{28,30,31}. Además, por medio de diferentes softwares computacionales es posible realizar un análisis cefalométrico tridimensional no solo del macizo y esqueleto facial, sino también de la vía aérea. En reconstrucciones volumétricas de vía aérea se ha manifestado que las vías aéreas estrechas anteroposteriormente, pueden guardar correlación a padecer AOS^{29,30,31}.

El siguiente estudio busca encontrar evidencia de la relación que puede existir entre las dimensiones volumétricas de una vía aérea de un paciente diagnosticado con Apnea Obstructiva del Sueño con los estudios de tipo somnografía domiciliada y su relación con el índice de Apnea Hipoapnea



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La correlación entre el índice de apneas – hipoapneas de los estudios polisomnógrafos del sueño y el volumen hidroaéreo de los cone beam en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño es un tema que no ha sido muy estudiado por los médicos que tratan a pacientes con alteraciones del sueño.

La recolección de resultados de los test de predicción clínica, índice de apnea-hipoapnea de las historias clínicas orientadas al sueño y el volumen hidroaéreo y medidas cefalométricas de los estudios cone beam que se desean para esta investigación se llevó a cabo con pacientes diagnosticados con Apnea del sueño validado por médico Otorrinolaringólogo de una clínica del sueño (Scan 3D) que acudieron entre Enero del 2014 a Mayo del 2017.

Posterior a analizar lo antes expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué relación existe entre el índice de apnea hipoapnea y el volumen hidroaéreo de la vía aérea para la detección de síndrome de apnea del sueño?



JUSTIFICACIÓN

La asociación americana del sueño estima una prevalencia mundial para la apnea del sueño del 2% en mujeres y 4% en hombres, y tan solo en Estados Unidos se gasta aprox. 3.4 billones de dólares anuales solo en servicios médicos, generando, además, pérdidas por ausentismo laboral y accidentes.

En México, a través de cuestionarios y poligrafía respiratoria se estimó una prevalencia de apnea del sueño de 2.2% de mujeres y 4.4% en hombres. Sin embargo, dicha estimación aumenta de manera exponencial al incrementar el índice de masa corporal llegando a ser casi del 10% en personas con un índice de masa corporal mayor a 40kg/m.

Sin embargo, se considera aún infradiagnosticado este padecimiento, debido a que su principal método diagnóstico, la Polisomnografía Hospitalaria, no está disponible o alcance de todo el personal de salud en los distintos centros de atención, siendo este accesible solo en los hospitales de tercer nivel. Además de los pocos centros de detección, el costo aproximado de una polisomnografía hospitalaria ronda entre los \$12,000.00 pesos mexicanos, siendo para la población del sector salud público, en ocasiones poco accesible.



Mediante el estudio cone beam que se utiliza en la práctica diaria Maxilofacial, se puede valorar directamente la vía aérea de los pacientes y las distintas zonas de obstrucción, además de que el volumen total y mínimo hidroaéreo ofrece datos importantes sobre la sospecha de apnea del sueño. Esto además, a que tiene casi 10 veces menor costo que un estudio polisomnógrafo.

La importancia de este trabajo radica en que si se encuentra esta correlación entre el índice de apnea – hipoapnea y el volumen hidroaéreo de las vías aéreas en el cone beam, permitirá ser un método de diagnóstico coadyuvante para la apnea del sueño, y así, dar un manejo temprano a los pacientes y evitar complicaciones futuras.

De comprobar lo aquí expuesto, podría encaminar al área maxilofacial como una de las principales especialidades que manejen pacientes con alteraciones del sueño no solo para su tratamiento mediante avances maxilomandibulares, sino también en el diagnóstico oportuno y menos costoso que los hospitalarios.



Objetivos

Objetivo General

- Determinar la relación entre el índice de apnea - hipoapnea mediante estudios del sueño domiciliados y el volumen de la vía aérea superior en un cone beam para predecir el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño en hombres y mujeres.

Objetivos Específicos

- Calcular el índice de Apnea – Hipoapnea con estudios de sueño tipo somnógrafos domiciliados para determinar el diagnóstico de síndrome de apnea del sueño.
- Calcular el índice volumétrico de vía aérea en estudios cone beam en pacientes con diagnóstico de Síndrome de apnea obstructiva del sueño diagnosticado con somnógrafo domiciliado.
- Cuantificar los test de predicción clínica SaCS, NoSAS, Epworth, perímetro de cuello y variables cefalométricas.



Hipótesis

Hipótesis Nula:

No existe correlación entre el Índice de apnea –hipoapnea obtenido mediante estudios del sueño en pacientes con apnea obstructiva del sueño y el volumen de vía aérea obtenido mediante reconstrucciones volumétricas en cone beam.

Hipótesis Alternativa:

Existe una correlación entre el Índice de Apnea –Hipoapnea obtenido mediante estudios del sueño en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño y el Volumen de Vía Aérea obtenido mediante reconstrucciones volumétricas en bone beam.



Materiales y Métodos

Tipo de Estudio

Se realizará un estudio Descriptivo, Retrospectivo y Observacional acerca de la correlación entre el índice volumétrico de reconstrucciones tridimensionales de las vías aéreas obtenidas mediante cone beam con el índice de apnea hipoapnea obtenido mediante estudios del sueño en pacientes diagnosticados con apnea obstructiva del sueño.

Periodo del Estudio

Enero del 2014 a Mayo del 2017.

Lugar del Estudio

Clínica del sueño e imagenología en la ciudad de San Pedro Garza García, Nuevo León (Scan3D)

Población del Estudio

Se analizó la base de datos de la clínica durante el periodo mencionado y se obtuvieron 144 pacientes, de los cuales solo 67 pacientes son incluidos en el estudio.



Criterios de Inclusión

- Historia clínica completa orientada hacia apnea de sueño.
- Estudio del sueño (Poligrafías Diagnósticas domiciliadas tipo 2. Somno Check y Apnea Link, Restmed) con validación e interpretación por especialista en trastornos del sueño con su índice de apnea – hipoapnea.
- Test de predicción clínica: Escala de Somnolencia Diurna de Epworth, SACS, NoSAS.
- CBCT de macizo facial hasta mandíbula y cervicales completo.

Criterios de Exclusión

- Pacientes con historias clínicas del sueño incompletas o ilegibles.
- Pacientes que no cuenten con estudios del sueño tipo somnografías o con información incompleta del estudio.
- Pacientes que no contaran con CBCT completo
- Pacientes que sometieron a tratamientos quirúrgicos para tratar alteraciones del sueño
- Pacientes bajo tratamiento con CPAP
- Pacientes que tomaran medicamentos para dormir.
- Pacientes que padecieran algún síndrome craneofacial o patologías asociadas que alteraran el estudio.



Variables

❖ Dependiente

- Índice de Apnea Hipoapnea
- Volumen de Vía Aérea
- Área Mínima de Vía aérea

❖ Independiente

- SACS
- NoSAS
- Escala de Somnolencia diurna de Epworth
- Perímetro de cuello
- SNA
- SNB
- ANB
- C3 – H
- H – MP
- PAS
- IMC



Procedimientos

Para la obtención de las variables de tomo de las historias clínicas del sueño de los pacientes seleccionados las puntuaciones del SACS, NoSAS, Escala de Somnolencia diurna de Epworth y el perímetro de cuello en centímetros. Todas las puntuaciones fueron anotadas en una gráfica.

Fig.1 Ejemplo de la tabla de base datos donde se recolectó el perímetro de cuello (CMS), Puntaje de SACS, NoSAS, y escala de somnolencia diurna de Epworth.

Perímetro de cuello (cms)	SACS	NoSAS	Epworth
35	38	11	7
44.5	55	15	14
39	45	7	16
41	51	14	11
42	52	16	11
43	46	14	5
34	37	5	2
31.5	34.5	5	0
41	41	6	9
46	52	13	4
36	39	4	13
41	51	14	0
46	56	14	24
40	46	12	7
38	44	7	11
40.5	43.5	12	4
29.5	32.5	2	10
32	37	5	7
37.5	40.5	7	8

Para la obtención del resto de las variables dependientes y dependientes se realizaron a través de los estudios CBCT.

Los estudios de imagen CBCT obtenidos fueron tomados con el programa iCAT 17 - 19 (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) de 23 cm X 17 cm con voxel de 0.3 mm en posición de fowler.



Se procesaron los estudios de imagenología craneal a través del programa TX STUDIO 5.2.6 (Anatomage Inc).

Para la medición y reconstrucción volumétrica de la vía aérea en todos los estudios seleccionados, se renderizó la ventana de vía aérea y tomo como límite superior una línea horizontal paralela al plano espina nasal anterior y espina nasal posterior (PNS)(ENP) hasta la pared posterior de orofaringe. Como límite inferior de vía aérea se trazó una línea horizontal paralela al borde anteroinferior a la tercera vértebra cervical (C3) con el borde anterosuperior del asta del hueso hioides (H). Posteriormente se realizó reconstrucción tridimensional de la vía aérea superior obteniendo el Volumen de Vía Aérea (VVA) y el Área Mínima de Vía Aérea (AMVV).

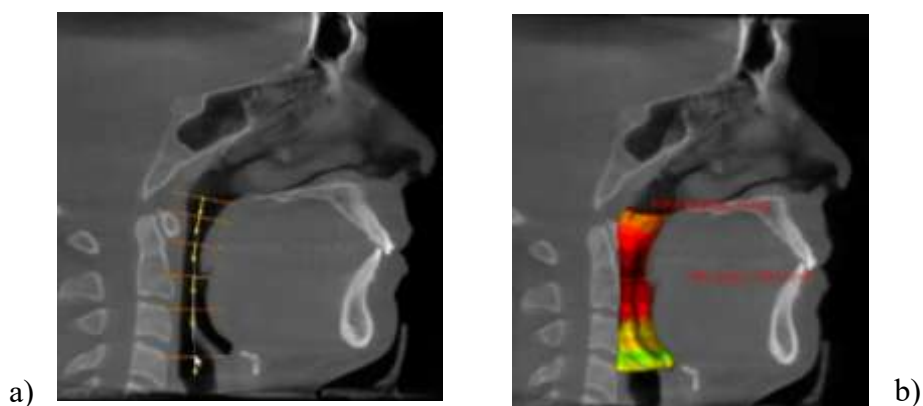


Fig. 2 Renderizado de imagenología CBCT en vista sagital. (a) Límite superior e inferior de la vía aérea para realizar la (B) reconstrucción volumétrica de la vía aérea y obtención de VVA y AMVV.



Para la obtención de las medidas cefalométricas, se realizó la renderización de un cefalograma lateral a través del CBCT.

Se obtuvo la relación esquelética dentofacial a través de la evaluación de los ángulos SNA (Silla – Nasion - Punto A), SNB (Silla – Nasion – Punto B) y ANB (Punto A – Nasion – Punto B) obteniendo la clase esquelética de cada paciente. Estas medidas de ángulos son guardadas en grados.

Así mismo se realizó la medición de los planos C3 – H (borde antero inferior de la tercera vértebra cervical a borde antero superior del hueso hioides) , Mp – H (Plano Mandibular considerado como el centro de la línea formada por los puntos Go y Pg) y PAS (Pharyngeal Airway Space, Línea que une el plano mandibular con la base de la lengua hasta la pared posterior de la faringe) todas son calculadas en milímetros por el mismo programa.



Fig.3 Ejemplo de la tabla de base datos donde se recolectó las medidas cefalométricas craneales SNA, SNB y ANB. Se muestran también las medidas cefalométricas para vía aérea C3 – H, MP – H y PAS expresado en mm.

SNA grados	SNB grados	Clase	ANB grados	C3-H mm	MP-H mm	PAS mm
84.6	74.2	2	10	23.79	13.05	8.2
76.9	77.8	2	1.1	41.49	17.78	13.24
88.1	88.1	2	7.1	37.17	25.45	6.31
79.5	74.5	2	5.1	39.71	21.49	11.52
87.9	79.5	2	8.9	44.48	17.46	13.54
81.4	77.3	2	4.9	37.19	2.39	13.67
83.2	78.5	2	4.5	31.75	18.86	7.26
87.9	80.5	2	7.4	29.91	14.03	7.17
82.2	81.1	1	1.7	46.3	14.68	12.08
78.3	73.4	2	4.5	30.76	17.03	6.02
86.6	89.1	3	2.5	37.3	17.34	11
74.8	79.4	2	3.8	32.49	15.96	8.57
82.1	78.8	1	3.6	39.95	14.02	9.08
85.2	79.9	2	5.3	33.16	14.62	12.54
87.9	83.3	2	4.9	34.67	6.25	9.26
89	80.9	2	8.2	31.97	11.93	12.4
94	86.8	2	7.6	42.18	17.21	7.83

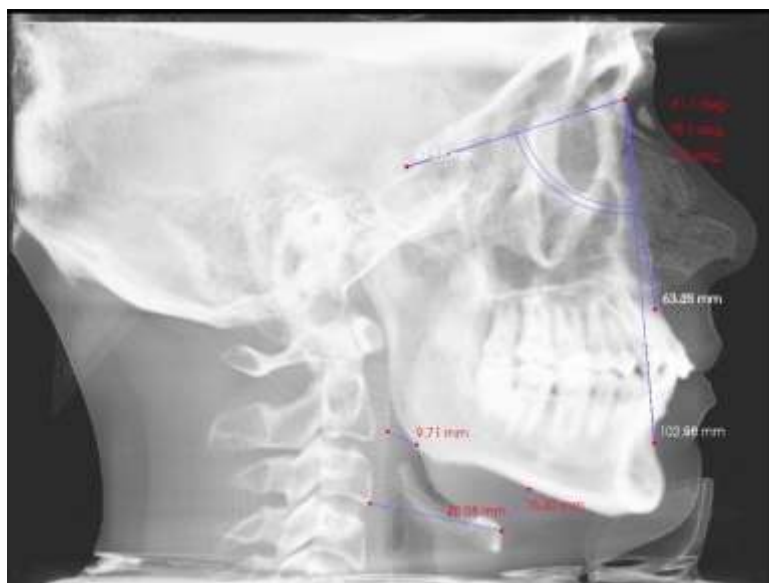


Fig.4 Renderizado de Imagenología lateral de cráneo a partir de CBCT para obtener medidas de ángulos craneales SNA, SNB y ANB. Se muestra los planos MP – H, H – C3 y PAS en mm.



Para obtener el índice de apnea Hipoapnea (IAH) de la variable dependiente se obtuvo por medio de los estudios del sueño tipo polisomnografía domiciliada tipo III. (apnea Link de Res Med). Esta variable se obtiene al sumar los eventos de apneas e hipoapneas por hora de sueño del paciente en el estudio de sonografía.

Fig. 5 Gráfica de base datos donde se recolecto el puntaje de episodios de apnea, hipoapnea y la suma de ambos para obtener el IAH.

AHI	AI	HI
1.5	0.2	1.3
18.1	0.7	17.4
43.7	16.2	27.4
9	2	7
27.7	1.5	26.1
24.3	0.3	24
5.5	0.4	5.1
22.6	9.9	12.7
19.1	5.9	13.3
22	1.1	20.9
11.3	0.7	10.6
17.8	1.8	16
17.1	2.2	14.9
30.7	0.6	30.2
4.1	0.6	3.5
15.1	3.2	11.9
43.3	23.8	19.5



Resultados

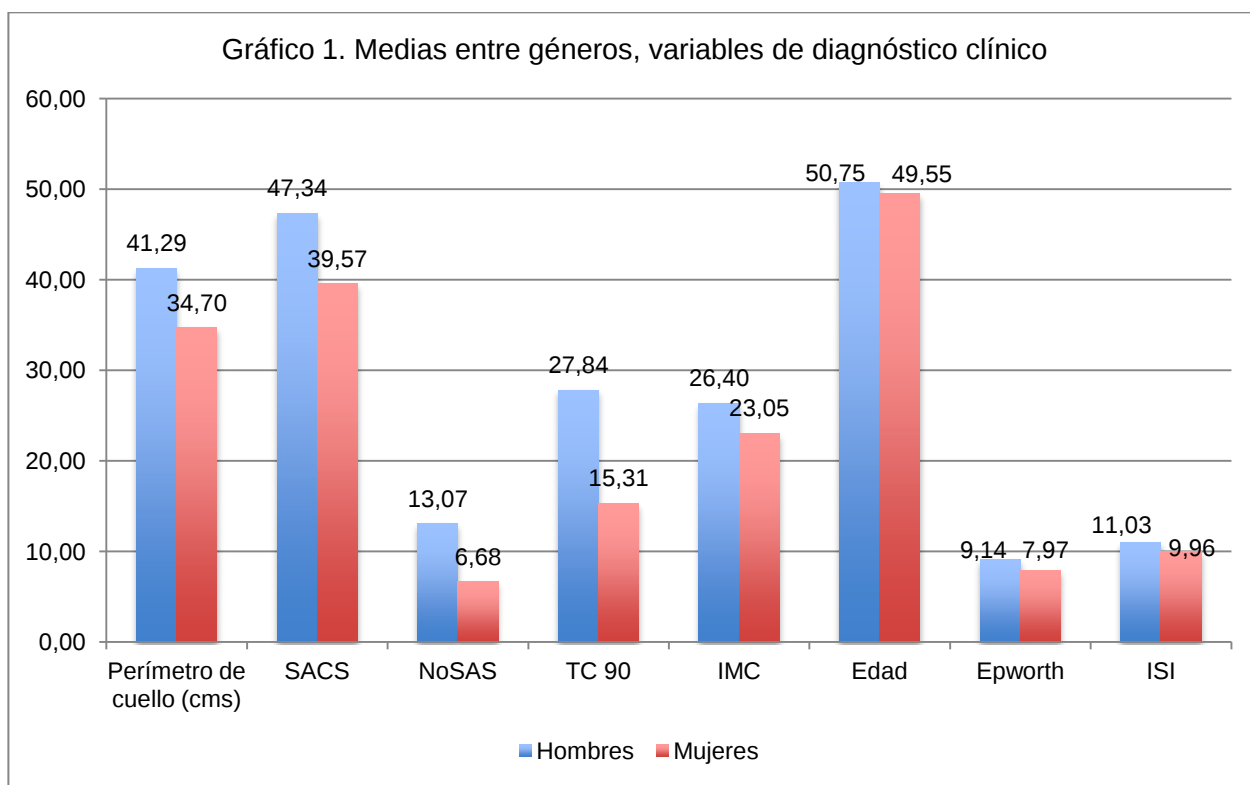
Para realizar el análisis estadístico de la presente investigación se utilizó el programa IBM statistics SPSS 24, para el manejo de base de datos fue utilizado el programa Microsoft Excel 2011(GraphPAd PrismVersion 5.01).

Se utilizó estadística no paramétrica, la comparación entre variables no relacionadas fue con U. de Mannwitney y las comparaciones múltiples con Kruskal Wallis, todas las variables están expresadas en mediana (mínimo y máximo), así mismo se utilizaron coeficientes de correlación no paramétricos Rho de Spearman para evaluar la relación entre las variables, todas las pruebas se realizaron considerando una significancia $p < 0.05$

Para los test de predicción clínica la media de perímetro de cuello fue de 38.50 ± 4.52 cm, la media de SACS fue de 43.90 ± 6.39 pts la media de NoSAS fue de 10.26 ± 4.95 pts, la edad media de los pacientes fue de 50.22 ± 16.18 años, respecto al índice de masa corporal la media fue de 24.91 ± 11.18 kg/m y la media del cuestionario de somnolencia diurna de Epworth fue de 8.62 ± 4.56 pts (Tabla 1 y Grafico 1)

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Perímetro de cuello (cms)	38.50	4.52	28.00	46.00
SACS	43.90	6.39	28.00	56.00
NoSAS	10.26	4.95	0.00	18.00
Edad	50.22	16.18	20.00	93.00
IMC	24.91	11.18	0.00	46.88
Epworth	8.62	4.56	0.00	24.00

Tabla 1. Estadística descriptiva de los métodos de diagnóstico clínico

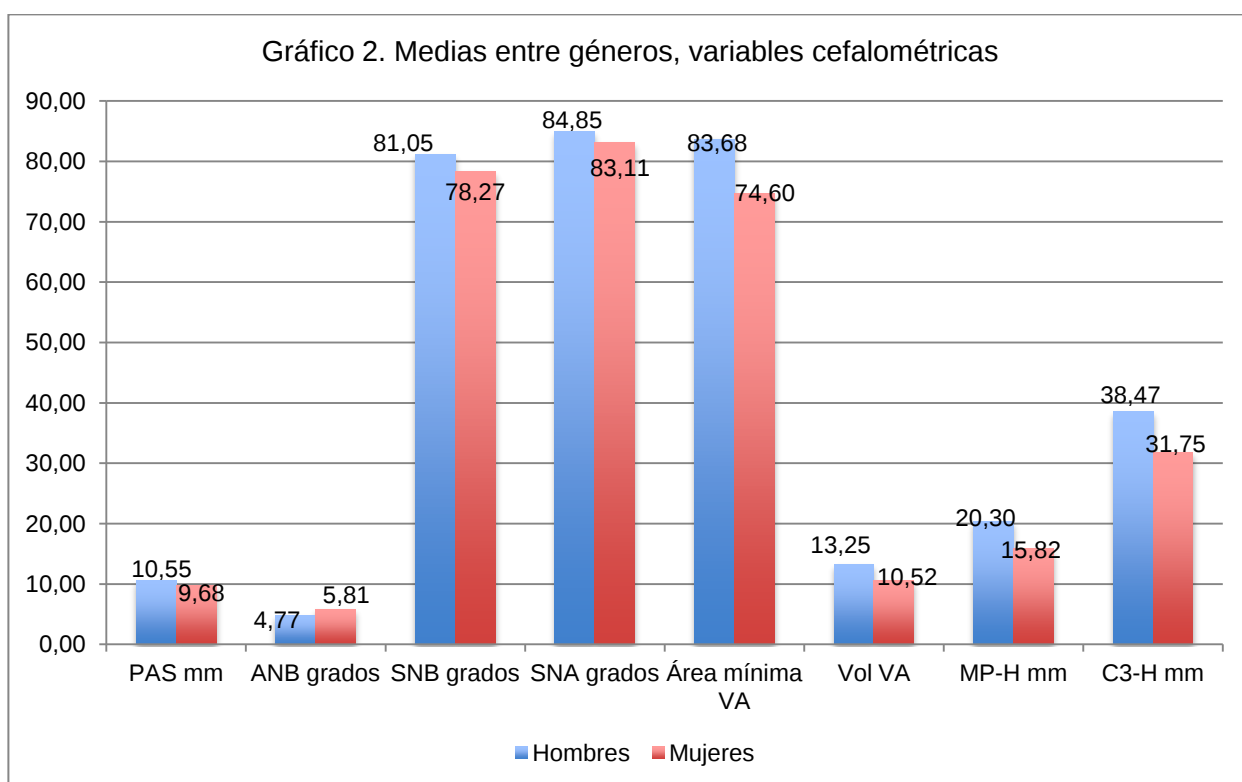


La media de las variables cefalométricas del estudio para C3 – H de 35.47 ± 5.19 , MP –H de 18.30 ± 5.62 mm, el volumen de vía aérea la media fue de 12.03 ± 5.48 , área mínima de vía aérea fue de 79.63 ± 61.02 , SNA fue de $84.07 \pm 5.80^\circ$, SNB de $79.81 \pm 5.31^\circ$, ANB de $5.24 \pm 3.62^\circ$ y PAS de 10.16 ± 3.62 mm. (Tabla 2 y Grafico 2)



	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
C3-H mm	35.47	5.19	23.79	46.30
MP-H mm	18.30	5.62	2.39	28.45
Vol VA	12.03	5.48	4.00	29.70
Área mínima VA	79.63	61.02	2.90	285.00
SNA grados	84.07	5.80	69.60	106.60
SNB grados	79.81	5.31	68.10	97.80
ANB grados	5.24	2.75	0.40	10.00
PAS mm	10.16	3.62	3.17	21.69

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables cefalométricas



Existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el índice de Apnea - Hipoapnea con la variables sleep apnea clinical score, SACS, (H: 0.427 p=0.021, M: 0.615 p=0.002, G: 0.573 p=0.0001) y el perímetro del cuello (H: 0.603 p=0.0001, M: 0.659 p=0.000, G: 0.642 p=0.0001, para hombres, mujeres y la población



en general, lo que se puede relacionar en la población de estudio que entre mayor sea el resultado del índice SACS o el perímetro del cuello aumentara el número de episodios de apnea por hora en un proporción variable, por lo cual el índice SACS y el perímetro del cuello (cm) son variables de diagnóstico confiable de apnea e hipo apnea para hombres, mujeres y la población en general.

En mujeres hay una correlación positiva entre el Índice de apnea - hipo apnea con las variables del test NoSAS (0.791 $p=0.000$) y PAS (0.791 $p=0.004$), por lo cual el test NoSAS y la medida PAS expresada en milímetros son variables de diagnóstico confiable de apnea e hipoapnea para mujeres.

Además se encontró una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el índice de apnea - hipo apnea con las variables IMC ($\rho=0.27$ $p=0.030$), C3-H ($\rho=0.396$ $p=0.001$) y MP-H ($\rho=0.426$ $p=0.000$) en la población en general, lo que se interpreta que estas tres variables son aplicables en estudios epidemiológicos para la población de estudio pero no tienen especificidad en diagnóstico clínico.

Asimismo, se evidenció una correlación negativa y estadísticamente significativa entre el índice de apnea - hipo apnea con la variable área mínima de la VA ($H=-0.529$ $p=0.001$) y Volumen de vía aérea ($H=-0.445$ $p=0.006$) para hombres, lo que se interpreta en la población de estudio que entre menor sea el área mínima de la vía



aérea o exista una disminución en el volumen de la vía aérea aumentara el número de episodios de apnea por hora en un proporción variable. (Tabla 8)

Variables cefalométricas como el ANB, SNA y el SNB demostraron no tener relación con el diagnóstico de episodios por hora de Apnea o Hipo apnea, por lo cual no serían una opción o método a aplicar en esta población. (Tabla 8)

	Hombres		Mujeres		Global	
	Rho	Valor p	Rho	Valor p	Rho	Valor p
Cuello (cms)	0.603	0.000	0.659	0.000	0.642	0.000
SACS	0.427	0.021	0.615	0.002	0.573	0.000
NoSAS	0.218	0.264	0.791	0.000	0.504	0.000
IMC	0.267	0.116	0.261	0.171	0.27	0.030
area minima VA	-0.529	0.001	-0.325	0.085	-0.423	0.000
C3-H mm	0.141	0.412	0.271	0.155	0.396	0.001
MP-H mm	0.233	0.172	0.313	0.099	0.426	0.000
PAS mm	0.180	0.292	0.516	0.004	0.377	0.002
Vol VA	-0.445	0.006	-0.256	0.179	-0.259	0.037
ANB grados	-0.069	0.688	-0.307	0.105	-0.179	0.153
SNA grados	-0.047	0.787	-0.140	0.470	-0.057	0.655
SNB grados	-0.042	0.809	-0.077	0.690	0.071	0.574

Tabla 8. Coeficiente Rho de Spearman del Índice de Apnea / Hipoapnea con las variables cefalométricas y de diagnóstico clínico



DISCUSIÓN

En nuestro estudio se encontró de manera consistente que los test de predicción Clínica SACS y el perímetro de cuello conllevan una estrecha relación con el IAH de los pacientes diagnosticados con AOS. Gonzáles, C & Soto, A. concuerdan en su estudio con el perímetro de cuello como una variable clínica consistente para el riesgo asociado a la AOS, sin embargo, encontraron que el IMC y el perímetro abdominal (PA) son también variables aceptadas. En su estudio también evaluaron el SACS como variable sin embargo no encontraron evidencia significativa para considerarlo como una variable confiable, pero se menciona en el artículo que los pacientes no fueron sometidos a una somnografía diagnóstica, por lo cual no hay evidencia de correlación con el IAH como es el objetivo de este estudio.

A pesar de que el test NoSAS no encontramos evidencia significativa por géneros para considerarlo una variable relevante en nuestro estudio, pero de manera global si se encontró que es significativo, Costa, J et al reporta una alta sensibilidad para el diagnóstico de AOS de 94.3% para valores de ≥ 7 , sin embargo en nuestro estudio se tomó que como parámetro 8 puntos en el test, lo cual puede crear una diferencia significativa que difiere en nuestro estudio. Además, concluye que a mayor puntaje en el test NoSAS mayor el riesgo de apnea del sueño sobre todo de moderado a severo.

En cuanto a las variables cefalométricas evaluadas para la vía aérea nuestro estudio arrojó que C3 – H, MP – H y PAS mostraron una evidencia estadísticamente



significativa global pero por géneros no muestra ser significativa. Bilici, S et al realizan en su estudio análisis cefalométricos y su relación con la desaturación de oxígeno en polisomnografías diagnósticas y IAH con variables cefalométricas. Encontraron que la variable C3 – H no fue estadísticamente significativa ($P=0.889$), sin embargo encontraron que la variable M – H (punto cefalométrico mentón que corresponde al borde más inferior de la sínfisis mentoniana en una radiografía lateral de cráneo y el punto H) mostro evidencia estadísticamente significativa ($p=0.029$) al ser esta de mayor medida en pacientes que mostraron AOS severa.

En nuestro estudio la medida cefalométrica MP – H fue de 18.30 mm la media mientras que Bayat et al reporta que la media de su estudio fue de 19.26mm, además de menciona que a mayor distancia entre MP – H mayor el riesgo de AOS. Susarla, S et al en su estudio sobre la longitud vertical de la vía aérea y sus cambios al realizar avances maxilomandibulares, que las variables cefalométricas MP – H y PAS muestran evidencia significativa pero como se menciona, solo al valorar la altura de la vía aérea, no reportan la relación con IAH. Además mencionan que el PAS aumenta y el MP – H disminuye al realizar avances maxilomanidbulares.

Akpinar, M et al encontró en su estudio que el PAS se encontraba más estrecho en las regiones retropalatales y retrolinguales en el 87% de los pacientes de su estudio, pero con mayor evidencia significativa en la región retromandibular, a nivel del plano mandibular, como fue detectada en nuestro estudio. Además reporta mediana correlación significativa entre el IAH y el PAS retropalatal y el MP – H. En su estudio al



igual que en el nuestro, analiza además las variables SNA y SNB encontrando que no muestra evidencia estadística significativa para su correlación el IAH en los pacientes con AOS analizados.

En cuanto a las variables de VVA (volumen de vía aérea) y VMVV (Volumen mínimo de vía aérea) que en nuestro estudio fueron de relevancia epidemiológica global significativa y que además el VMVA fue estadísticamente significativo para el género masculino, Suleiman et al reporta en su estudio analizando 45 pacientes (22 con AOS y 23 grupo control) y su correlación entre el IAH y el volumen de la vía aérea más estrecho, encontrado una relevancia estadísticamente significativa negativa ($r = -0.653$, $P = 0.001$) al igual que en nuestro estudio. Sin embargo, reportan que realizan su medición solo hasta nivel de segunda vértebra cervical (C2) a diferencia de nuestro estudio que valora hasta C3 y cabe mencionar que solo se analizaron 22 casos de pacientes con AOS a diferencia que en el presente estudio se analizaron 67 pacientes.



CONCLUSIÓN

El presente estudio se enfocó en la búsqueda principalmente de la correlación entre el IAH de los estudios del sueño con el volumen de la vía aérea total y volumen mínimo de vía aérea en la porción más estrecha, además, de que se analizó si diferentes variables de uso clínico que se utilizan como predictores de OSA están correlacionadas directamente con el IAH.

Se puede concluir que el IAH (índice de apnea – hipoapnea) guarda una correlación general positiva con el volumen mínimo de vía aérea (VMVA) sobre todo en pacientes masculinos que padecen AOS, lo que demuestra que la hipótesis es verdadera y por medio de un estudio de imagenología CBCT se puede correlacionar la existencia o no de AOS.

Además se encontró que los test de predicción Clínica como el puntaje de SACS y el perímetro de cuello (PM) mostraron suficiente evidencia para ser consideradas como variables para la predicción de pacientes en riesgo de padecer AOS. Las medidas cefalométricas como el C3 – H y PAS también se encontró que guardan relación global directamente con el IAH y que pueden ser utilizadas como variables al realizar trazados cefalométricos en reconstrucciones virtuales tridimensionales para la valoración de pacientes con AOS.



Aunque los resultados del presente estudio son positivos y alentadores, es necesario mayores estudios para encontrar la correlación entre la AOS leve, moderada y severa y el IAH, ya que en este estudio no se realizó ninguna Subdivisión. Encontrar esta correlación podría colocar al CBCT y sus reconstrucciones volumétricas como una variable de confiable predicción para pacientes con riesgo o sospecha de AOS.



Referencias

1. M. J. Zinser, S. Zachow, H. F. Sailer: Bimaxillary 'rotation advancement' procedures in patients with obstructive sleep apnea: a 3-dimensional airway analysis of morphological changes. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 569–578.
2. A.C. Faria, S.P. Xavier, S.N. Silva Jr.L.V. Voi Trawitzki, F.V. de Mello-Filho: Cephalometric analysis of modifications of the pharynx due to maxillo-mandibular advancement surgery in patients with obstructive sleep apnea. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 579–584.
3. M. M. Rodrigues, M. F. R. Gabrielli, O. A. Garcia Junior, V. A. Pereira Filho, L. A. Passeri: Nasal airway evaluation in obstructive sleep apnoea patients: volumetric tomography and endoscopic findings. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017
4. P. Rubio-Bueno, P. Landete, B. Ardanza, L. Vázquez, J.B. Soriano, R. Wix, A. Capote, E. Zamora, J. Ancochea, L. Naval-Gías: Maxillomandibular advancement as the initial treatment of obstructive sleep apnoea: Is the mandibular occlusal plane the key?. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017
5. Kowalczyk, D. Hardy, E. Airway evaluation in obstructive sleep apnea. *Operative Techniques in Otolaryngology* (2015) 26, 59–65
6. B. Veys, L. Pottel, W. Mollemans, J. Abeloos, G. Swennen, N. Neyt: Three-dimensional volumetric changes in the upper airway after maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnoea patients and the impact on quality of life. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017
7. VK Kapur, DH Auckley, S Chowdhuri, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, Vol. 13, No. 3, 2017
8. Mahesh R Jansari, Kapil Iyer, Swapnil S Kulkarni. The role of Sleep Apnea Clinical Score (SACS) as a pretest probability in obstructive sleep apnea. *International Journal of Biomedical Research* 2015; 6(07): 479-481.
9. Chávez-González, C. Soto, A. Evaluación del riesgo de síndrome de apnea obstructiva del sueño y somnolencia diurna utilizando el cuestionario de Berlín y las escalas Sleep Apnea Clinical Score y Epworth en pacientes con ronquido habitual atendidos en la consulta ambulatoria. *Rev Chil Enferm Respir* 2018; 34: 19-27
10. Marti-Soler, H., Hirotsu, C., Marques-Vidal, P., Vollenweider, P., Waeber, G., Preisig, M., ... Heinzer, R. (2016). The NoSAS score for screening of sleep-disordered breathing: a derivation and validation study. *The Lancet Respiratory Medicine*, 4(9), 742–748.
11. Peng, M., Chen, R., Cheng, J., Li, J., Liu, W., & Hong, C. (2018). Application value of the NoSAS score for screening sleep-disordered breathing. *Journal of Thoracic Disease*, Vol 10, No 8 August 2018



12. J. Coutinho Costa, A. Rebelo-Marques, J.N. Machado, J.M.R. Gama, C. Santos, F. Teixeira, J. Moita. Validation of NoSAS (Neck, Obesity, Snoring, Age, Sex) score as a screening tool for obstructive sleep apnea: Analysis in a sleep clinic. *Pulmonol.* 2019;25(5):263-270
13. Anna Mohammadieh, Kate Sutherland, Peter A. Cistulli. Sleep disordered breathing: management update. *Internal Medicine Journal* 47 (2017) 1241–1247.
14. Yoon A et al., Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion (DOME) for adult obstructive sleep apnea patients with narrow maxilla and nasal floor, *Sleep Medicine*, <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.06.002>
15. Stephen A. Schendel, Joseph A. Broujerdi, Richard L. Jacobson. Three-dimensional upper-airway changes with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. September 2014 Vol 146 Issue 3
16. C. R. John, S. Gandhi, A. R. Saksharia, T. T. James. Maxillomandibular advancement is a successful treatment for obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta- analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2018
17. Stephen Schendel. Nelson Powell. Richard Jacobson Maxillary, Mandibular, and Chin Advancement: Treatment Planning Based on Airway Anatomy in Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 69:663-676, 2011.
18. Francis R. Johns, PatrickJ Strollo, Jr, Michael Buckley, Joseph Constantine. The Influence of Craniofacial Structure on Obstructive Sleep Apnea in Young Adults. *Oral Maxillofac Surg* 56:596602, 1998
19. Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, Balachandran R, Sardana V, Kapoor P, Gupta A, Vasamsetti S, Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: a systematic review and meta-analysis of cephalometric studies, *Sleep Medicine Reviews* (2016)
20. Bhik Kotecha; Andrea De Vito. Drug induced sleep endoscopy: its role in evaluation of the upper airway obstruction and patient selection for surgical and non- surgical treatment. *J Thorac Dis* 2018;10(Suppl 1):S40-S47
21. E. de Corso, A. Fiorita, G. Rizzotto, G.F. Mennuni. The role of drug-induced sleep endoscopy in the diagnosis and management of obstructive sleep apnoea syndrome: our personal experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2013;33:405-413
22. Robert J. Fleck, Stacey L. Ishman, Sally R. Shott et al. Dynamic Volume Computed Tomography Imaging of the Upper Airway in Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, Vol. 13, No. 2, 2017
23. Abramson Z, Susarla S, August M, et al: Three-dimensional computed tomographic analysis of airway anatomy in patients with obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 68:354, 2011.
24. Chen NH, Li KK, Li, et al: Airway assessment by volumetric computed tomography in snorers and subjects with obstructive sleep apnea in a Far-East Asian population. *Laryngoscope* 112:721, 2002
25. Lan Z, Itoi A, Takashima M, et al: Difference of pharyngeal morphology and mechanical property between OSAHA patients and normal subjects. *Auris Nasus Larynx* 33:433, 2006



26. Li H, Chen N, Wang C, et al: Use of 3-dimensional computed tomography scan to evaluate upper airway patency for patients undergoing sleep disordered breathing surgery 129:336, 2003
27. Abramson Z, Susarla S, Troulis M, et al: Age-related changes of the upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography. *J Craniofac Surg* 20:657, 2009 (suppl 1)
28. R. Guijarro-Martínez, G.R.J. Swennen. Three-dimensional cone beam computed tomography definition of the anatomical subregions of the upper airway: a validation study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013.
29. Bayat M, Shariati M, Rakhshan V, et al. Cephalometric risk factors of obstructive sleep apnea. *Cranio* 2017;35:321–326
30. Susarla, S. Abramson, Z. Dodson, T. Kaban, L. Upper Airway Length Decreases After Maxillomandibular Advancement in Patients With Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 69:2872-2878, 2011
31. Akpınar, M. Celikoyar, M. Altundag, A. Kocak, I. The comparison of cephalometric characteristics in nonobese obstructive sleep apnea subjects and primary snorers cephalometric measures in nonobese OSA and primary snorers. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2011) 268:1053–1059



RESUMEN BIOGRÁFICO

Juan Alberto Dávila Córdova

Candidato para el Grado de
Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial

Tesis:

CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE APNEA – HIPOAPNEA EN ESTUDIOS DE SUEÑO CON EL ÍNDICE VOLUMÉTRICO DE RECONSTRUCCIONES DE VÍA AÉREA CON CONE BEAM EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Juan Alberto Dávila Córdova, Nacido en Monterrey Nuevo León el día 23 de febrero del 1990.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista 2013. Distinción de SOBRESALIENTE por Examen General de Egresos de Licenciatura EGEL CENEVAL

Experiencia Profesional: Miembro activo de la Asociación Mexicana de Cirugía Oral y Maxilofacial, Colegio y Certificado por el Consejo Mexicano de Cirugía Oral y Maxilofacial. Práctica Privada exclusiva a la Cirugía Oral y Maxilofacial; Grupo Face X Surgery, Doctors Hospital, Monterrey NL:

PARTICIPACIONES EN CONGRESOS:



2017; Ponente; Segundo Lugar Investigación tema “*Correlación entre el índice de apnea – hipoapnea en estudios del sueño con el índice volumétrico de reconstrucciones de vía aérea con cone beam en pacientes con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño*” XX Congreso Internacional de la Asociación Latinoamericana de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial, Buenos Aires, Argentina.

2017; Ponente Segundo Lugar Oral tema “*Evaluación de los cambios morfológicos de la Vía Aérea con Cone Beam en pacientes con Síndrome de Apnea Obstructiva de Sueño Posterior a Avance Maxilomandibular*” XXXVI Congreso nacional e internacional de la Asociación Mexicana de Cirugía Oral y Maxilofacial. Mazatlán, México.

2016 ; Ponente; Segundo Lugar Exposición Oral Tema “*Alteraciones Transversales Maxilomandibulares*” International Association Oral and Maxillofacial Surgery, ALACIBU Medellin, Colombia.

Apéndices



	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Perímetro de cuello (cms)	38.50	4.52	28.00	46.00
SACS	43.90	6.39	28.00	56.00
NoSAS	10.26	4.95	0.00	18.00
TC 90	22.25	28.21	0.00	100.00
Edad	50.22	16.18	20.00	93.00
IMC	24.91	11.18	0.00	46.88
Epworth	8.62	4.56	0.00	24.00
ISI	10.57	5.45	0.00	23.00

Tabla 1. Estadística descriptiva de los métodos de diagnóstico clínico

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
C3-H mm	35.47	5.19	23.79	46.30
MP-H mm	18.30	5.62	2.39	28.45
Vol VA	12.03	5.48	4.00	29.70
Área mínima VA	79.63	61.02	2.90	285.00
SNA grados	84.07	5.80	69.60	106.60
SNB grados	79.81	5.31	68.10	97.80
ANB grados	5.24	2.75	0.40	10.00
PAS mm	10.16	3.62	3.17	21.69

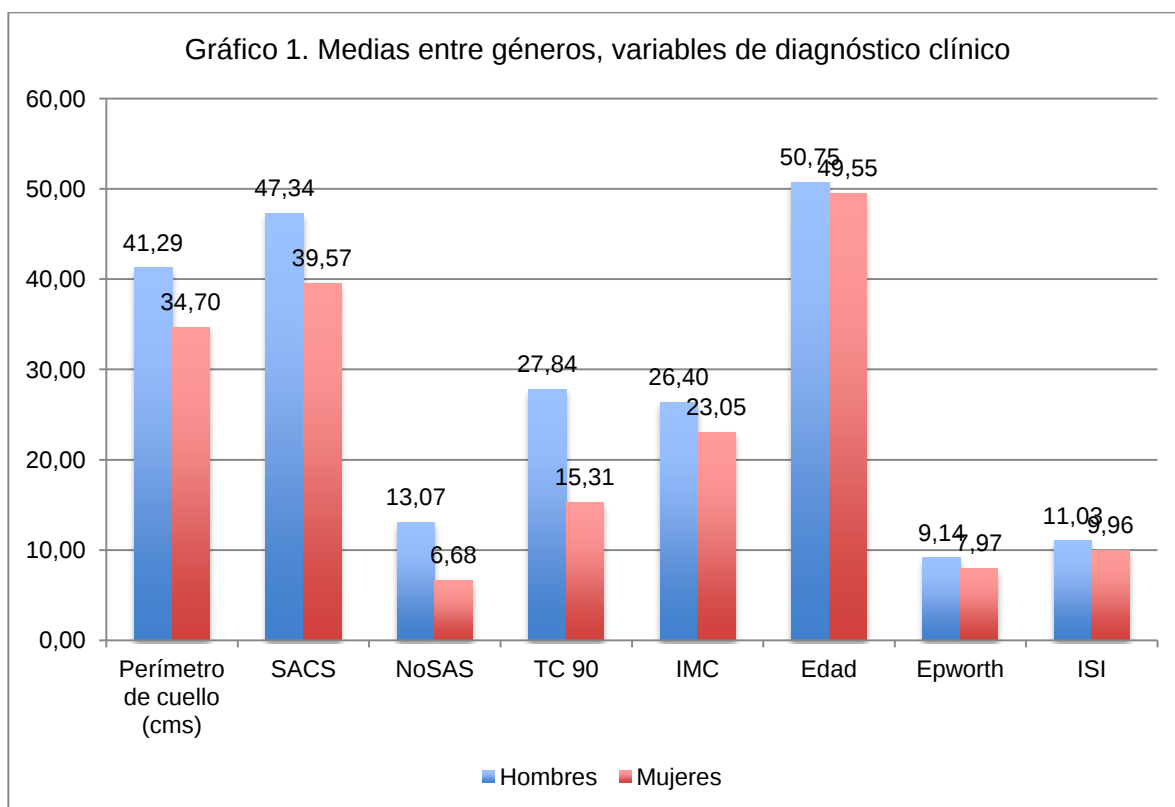
Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables cefalométricas

Género		Media	Desviación estándar	IC 95%		Prueba t	Valor p
Perímetro de cuello (cms)	Hombres	41.29	2.76	40.37	42.22	8.006	0.0001



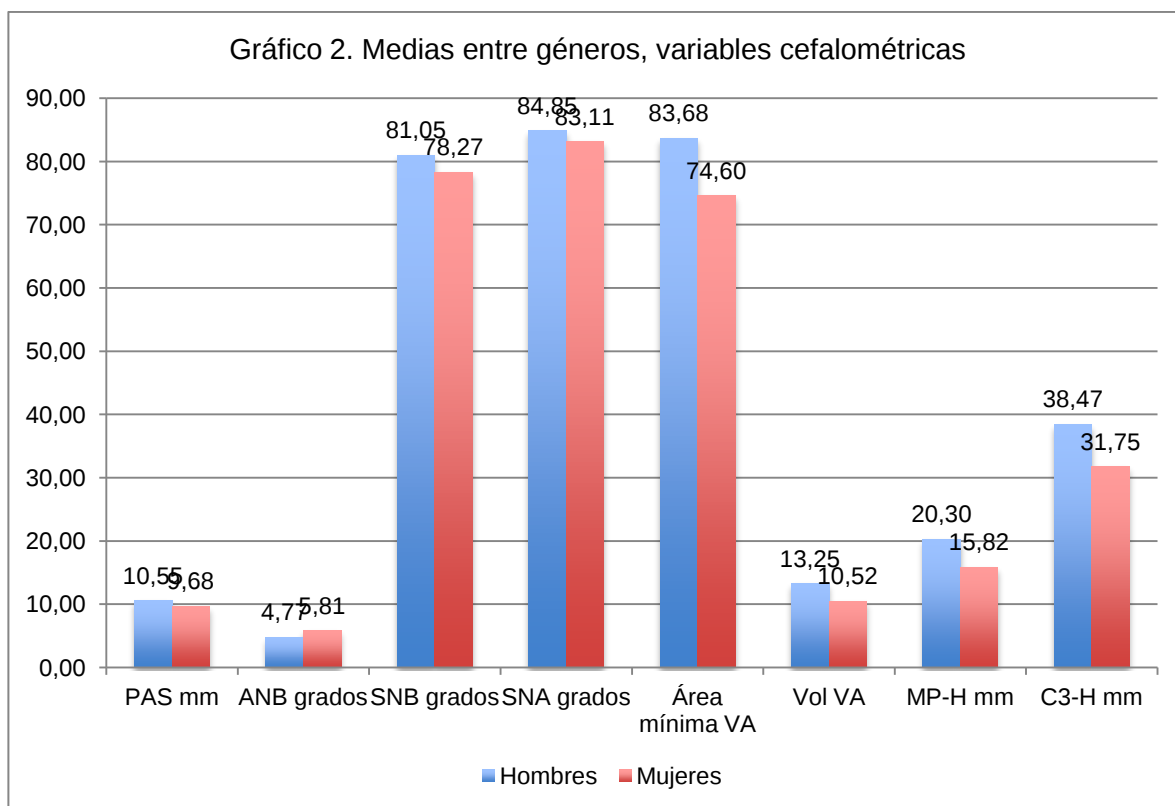
SACS	Mujeres	34.70	3.57	33.30	36.10	5.447	0.0001
	Hombres	47.34	4.86	45.58	49.11		
NoSAS	Mujeres	39.57	5.42	37.35	41.78	5.887	0.0001
	Hombres	13.07	3.92	11.62	14.52		
TC 90	Mujeres	6.68	3.67	5.15	8.22	1.811	0.075
	Hombres	27.84	30.15	17.99	37.69		
IMC	Mujeres	15.31	24.35	6.45	24.17	1.206	0.232
	Hombres	26.40	10.46	22.98	29.82		
Edad	Mujeres	23.05	11.93	18.71	27.39	0.295	0.769
	Hombres	50.75	14.22	46.10	55.40		
Epworth	Mujeres	49.55	18.56	42.80	56.31	1.031	0.307
	Hombres	9.14	4.59	7.64	10.64		
ISI	Mujeres	7.97	4.52	6.32	9.61	0.765	0.447
	Hombres	11.03	5.29	9.30	12.76		
	Mujeres	9.96	5.69	7.82	12.11		
	Hombres						

Tabla 3. Prueba t de diferencia de medias entre géneros, variables de diagnóstico clínico



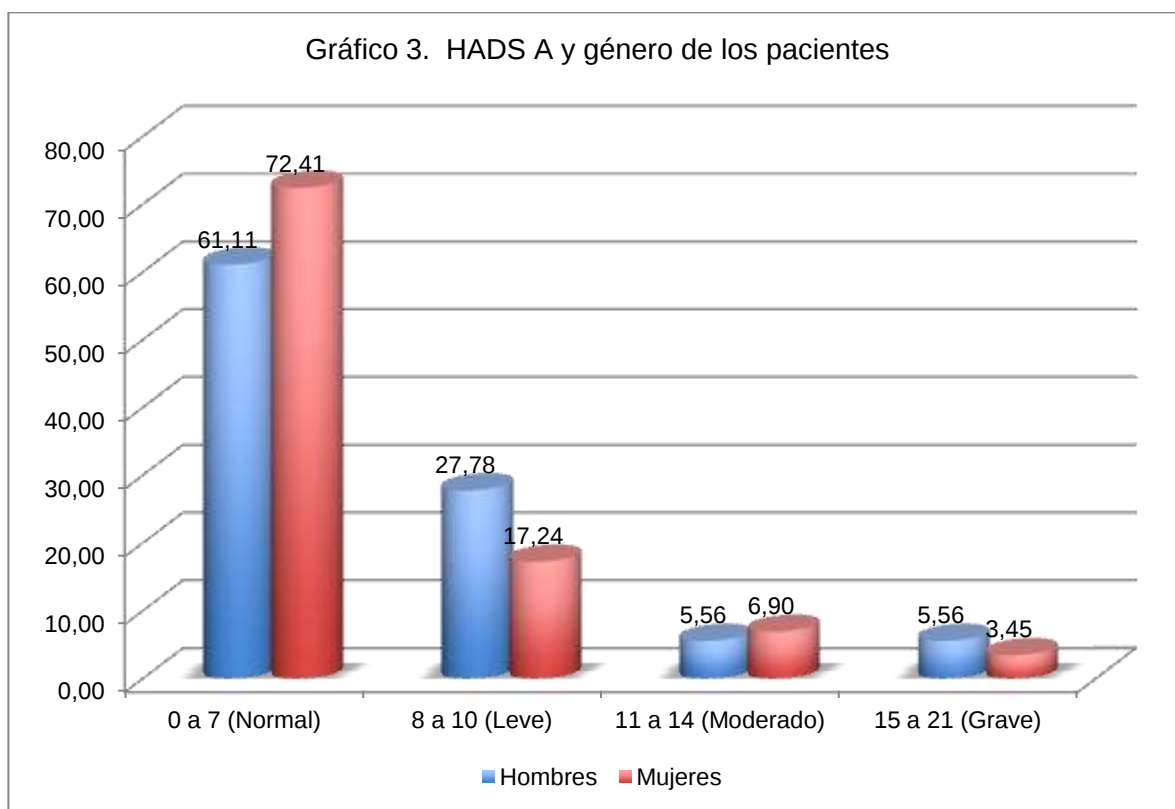
Variable	Género	Media	Desviación estándar	IC 95%		Prueba t	Valor p
C3-H mm	Hombres	38.47	4.13	37.12	39.82	6.775	0.0001
	Mujeres	31.75	3.77	30.37	33.12		
MP-H mm	Hombres	20.30	5.33	18.56	22.04	3.456	0.001
	Mujeres	15.82	5.02	13.99	17.65		
Vol VA	Hombres	13.25	6.31	11.19	15.31	2.040	0.046
	Mujeres	10.52	3.82	9.13	11.91		
Área mínima VA	Hombres	83.68	71.82	60.22	107.14	0.593	0.555
	Mujeres	74.60	44.90	58.26	90.94		
SNA grados	Hombres	84.85	5.79	82.96	86.75	1.211	0.230
	Mujeres	83.11	5.75	81.01	85.20		
SNB grados	Hombres	81.05	5.61	79.21	82.88	2.155	0.035
	Mujeres	78.27	4.55	76.61	79.92		
ANB grados	Hombres	4.77	2.88	3.83	5.71	-1.541	0.128
	Mujeres	5.81	2.49	4.91	6.72		
PAS mm	Hombres	10.55	3.68	9.35	11.75	0.961	0.340
	Mujeres	9.68	3.55	8.39	10.97		

Tabla 4. Prueba t de diferencia de medias entre géneros, variables de diagnóstico clínico



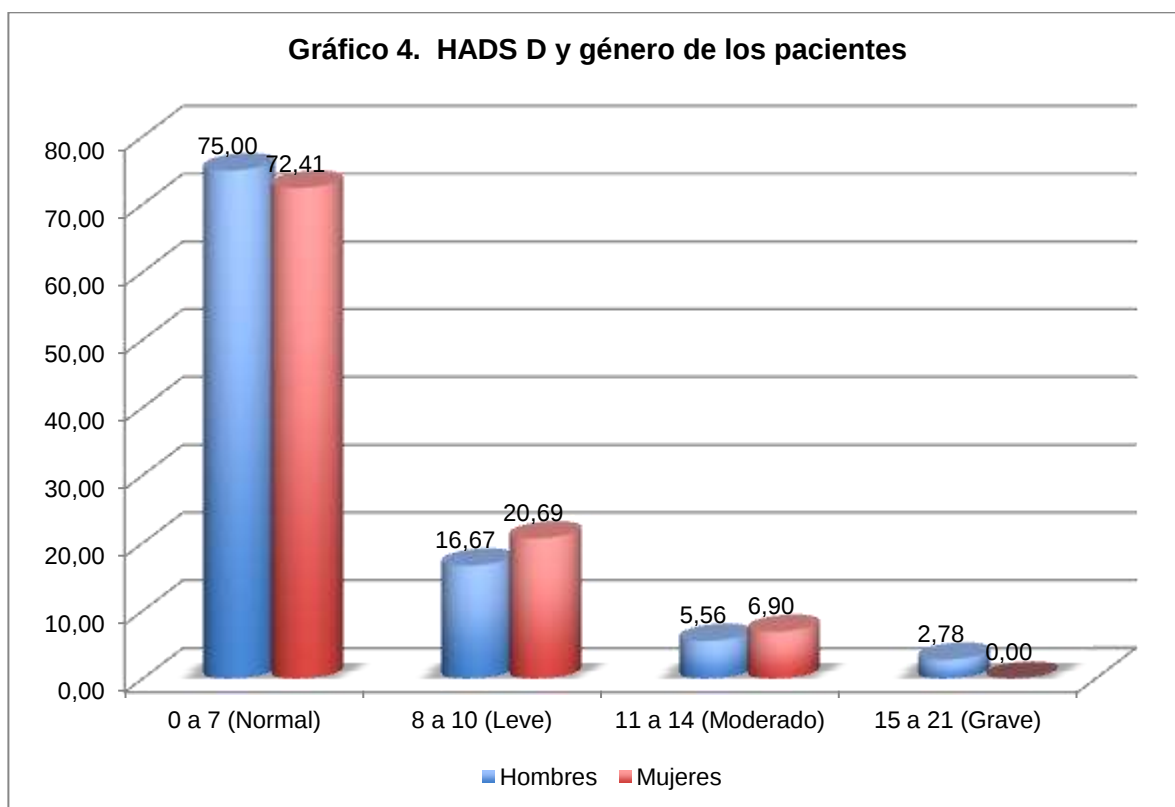
	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
0 a 7 (Normal)	22	61.11	21	72.41	43	66.15
8 a 10 (Leve)	10	27.78	5	17.24	15	23.08
11 a 14 (Moderado)	2	5.56	2	6.90	4	6.15
15 a 21 (Grave)	2	5.56	1	3.45	3	4.62
Total	36	100	29	100	65	100

Tabla 5. HADS A y género de los pacientes
 $X^2=3.30$, $p=0.508$



	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
0 a 7 (Normal)	27	75.00	21	72.41	48	73.85
8 a 10 (Leve)	6	16.67	6	20.69	12	18.46
11 a 14 (Moderado)	2	5.56	2	6.90	4	6.15
15 a 21 (Grave)	1	2.78	0	0.00	1	1.54
Total	36	100	29	100	65	100

Tabla 6. HADS D y género de los pacientes
 $X^2=2.62$, $p=0.623$



	Hombres		Mujeres		Global	
	Rho	Valor p	Rho	Valor p	Rho	Valor p
C3-H mm	0.27	0.112	0.55	0.002	0.42	0.000
PAS mm	0.45	0.006	0.03	0.863	0.27	0.031
Área mínima VA	-0.03	0.883	-0.09	0.656	-0.05	0.710
SNA grados	0.04	0.804	-0.08	0.695	-0.03	0.801
SNB grados	-0.08	0.655	-0.04	0.822	0.00	0.995
Vol VA	-0.17	0.324	-0.25	0.199	-0.18	0.144
MP-H mm	0.05	0.756	0.30	0.113	0.20	0.119
ANB grados	-0.13	0.440	-0.30	0.118	-0.20	0.112

Tabla 7. Coeficiente Rho de Spearman de las variables con el índice de masa corporal



	Hombres		Mujeres		Global	
	Rho	Valor p	Rho	Valor p	Rho	Valor p
Cuello (cms)	0.603	0.000	0.659	0.000	0.642	0.000
SACS	0.427	0.021	0.615	0.002	0.573	0.000
NoSAS	0.218	0.264	0.791	0.000	0.504	0.000
IMC	0.267	0.116	0.261	0.171	0.27	0.030
area minima VA	-0.529	0.001	-0.325	0.085	-0.423	0.000
C3-H mm	0.141	0.412	0.271	0.155	0.396	0.001
MP-H mm	0.233	0.172	0.313	0.099	0.426	0.000
PAS mm	0.180	0.292	0.516	0.004	0.377	0.002
Vol VA	-0.445	0.006	-0.256	0.179	-0.259	0.037
ANB grados	-0.069	0.688	-0.307	0.105	-0.179	0.153
SNA grados	-0.047	0.787	-0.140	0.470	-0.057	0.655
SNB grados	-0.042	0.809	-0.077	0.690	0.071	0.574

Tabla 8. Coeficiente Rho de Spearman del Índice de Apnea / Hipoapnea con las variables cefalométricas y de diagnóstico clínico





