

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD



**“DIMENSION DE VIAS AEREAS Y SU RELACION CON LA
DIRECCION DE CRECIMIENTO MANDIBULAR”**

**Tesis para obtener el diploma de la:
Especialidad en Ortodoncia**

Presenta:

C.D. YAMINA DEL CARMEN SILVAN SOLIS

Directora:

**M. DE D. LANDY VIANEY LIMONCHI PALACIO
E.O JEANETTE RAMIREZ MENDOZA**

Villahermosa, Tabasco

Marzo 2020



Of. No. 0672/DACS/JAEP
20 de noviembre de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Yamina del Carmen Silván Solís
Especialidad en Ortodoncia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores, Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza, E.P. Alejandro de Jesús Ríos Sánchez, Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado, E.O. José Alberto Pérez García, E.O. Emanuel Bocanegra Cornelio, impresión de la tesis titulada: "DIMENSIÓN DE VÍAS AÉREAS Y SU RELACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO MANDIBULAR", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Ortodoncia, donde fungen como Directores de Tesis la M. en E. Landy Vianey Limonchi Palacios y la E.O. Jeannette Ramírez Mendoza.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora



- C.c.p.- M. en E. Landy Vianey Limonchi Palacios.- Directora de Tesis
- C.c.p.- E.O. Jeannette Ramírez Mendoza.- Directora de Tesis
- C.c.p.- Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza.- Sinodal
- C.c.p.- E.P. Alejandro de Jesús Ríos Sánchez.- sinodal
- C.c.p.- Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado.- Sinodal
- C.c.p.- E.O. José Alberto Pérez García.- Sinodal
- C.c.p.- E.O. Emanuel Bocanegra Cornelio.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MCE'XME/mgcc*



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 09:00 horas del día 17 del mes de noviembre de 2020 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"DIMENSIÓN EN VÍAS AÉREAS Y SU RELACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO MANDIBULAR"

Presentada por el alumno (a):

Silván Solís Yamina del Carmen
Apellido Paterno Materno Nombre (s)
Con Matrícula

1	8	2	E	4	6	0	0	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

Especialidad en Ortodoncia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

M. en E. Landy Viahey Limonchi Palacios
E.O. Jeannette Ramírez Mendoza.
Directores de Tesis

Dr. en E. José Miguel Lehmann Mendoza

E.P. Alejandro de Jesús Ríos Sánchez

Dr. en C. Miguel Ángel López Alvarado

E.O. José Alberto Pérez García

E.O. Emanuel Bocanegra Cornelio



Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 20 del mes de noviembre del año 2020, el que suscribe, **Yamina del Carmen Silván Solís**, alumna del programa de la **Especialidad en Ortodoncia**, con número de matrícula 182E46006 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: "**DIMENSIÓN EN VÍAS AÉREAS Y SU RELACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE CRECIMIENTO MANDIBULAR**", bajo la Dirección de la M.E. Landy Vianey Limonchi Palacio y la M.EM. Jeannette Ramírez Mendoza, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: yaminasilvan@gmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Yamina del Carmen Silván Solís

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



Agradecimientos

Gracias a la vida por permitirme cumplir un sueño más a lado de mis seres amados.

A mis padres por su apoyo incondicional durante todo este proceso, gracias por recorrer este camino conmigo.

A mis maestros

Gracias por su tiempo, su apoyo y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional, en especial a la Dra. Landi Vianey Limonchi Palacio por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo, la Dra. Jeannette Ramírez Mendoza por su ayuda y tiempo compartido para impulsar esta investigación.



ÍNDICE

	GLOSARIO DE TÉRMINOS	I
	ABREVIATURAS	II
	RESUMEN	III
	ABSTRACT	IV
1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	ANTECEDENTES	8
3.	MARCO TEÓRICO	12
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	29
5.	JUSTIFICACIÓN	30
6.	OBJETIVO GENERAL	31
7.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
8.	RESULTADOS	35
9.	DISCUSIÓN	39
10.	CONCLUSIÓN	40
11.	RECOMENDACIONES	41
12.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
13.	ANEXOS	46



I. GLOSARIO

Cefalometría: Permite obtener medidas del cráneo por medio de puntos anatómicos significativos trazados en radiografías midiendo las distancias y relaciones de unos a otros, los cuales posteriormente se comparan con patrones de normalidad establecidos que ayudan a determinar anomalías de crecimiento y desarrollo.

Vías aéreas: Zona del aparato respiratorio, se extiende desde las fosas nasales, donde se ingresa el aire al organismo, hasta los bronquios, se divide en vía aérea superior y vía aérea inferior.

Vía aérea inferior: La vía aérea inferior comienza en la laringe y termina en los alvéolos, lugar donde se realiza el intercambio gaseoso.

Vía aérea superior: Estas vías respiratorias son las responsables de calentar, humidificar y filtrar el aire de forma que resulte adecuado para el intercambio gaseoso en las vías respiratorias inferiores.



II. ABREVIATURAS

1. EAFI: Espacio aéreo faríngeo superior.
2. EAFS: Espacio aéreo faríngeo inferior.
3. Gnl: Punto más anterior e inferior de la sínfisis mentoniana, gnación.
4. Pm: Protuberancia mentón.
5. Pt: Es el punto que representa al foramen *rotundum*, pterigoideo.
6. SPSS: Statistical Package for the Social Sciences, conjunto de programas para la realización de análisis estadísticos.
7. TCCB: Tomografía computarizada cone beam.
8. VAI: Vía aérea inferior.
9. VAS: Vía aérea superior.
10. XI: Punto que representa el centro de la rama mandibular.



III. RESUMEN

Objetivo general: Evaluar la dimensión de vías aéreas superior e inferior según McNamara y su relación con la dirección del crecimiento mandibular.

Metodología: El presente estudio es observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo. La muestra se conformó de 100 radiografías laterales de cráneo; las dimensiones de la vía aérea se midieron de acuerdo con la cefalometría McNamara, la dirección del crecimiento mandibular se determinó con el análisis de Ricketts.

Resultados: La vía aérea superior disminuida prevaleció en el sexo femenino en un 72.2%, la dirección de crecimiento mandibular vertical fue similar en ambos sexos, 58.1% sexo masculino, 45.6% sexo femenino.

Conclusión: Existe relación en la dimensión de la vía aérea superior y la dirección de crecimiento mandibular, sin embargo, no existe relación entre la dimensión de la vía aérea inferior y la dirección de crecimiento mandibular.

Palabras claves: Vías aéreas, McNamara, dirección, crecimiento, mandibular, Ricketts.



IV. ABSTRACT

Course objective: To assess the dimension of the upper and lower airways according to McNamara and its relationship with the direction of mandibular growth.

Methodology: The present study is observational, descriptive, cross-sectional and retrospective. The sample was made up of 100 lateral skull radiographs; airway dimensions were measured according to McNamara cephalometry, the direction of mandibular growth was determined with Ricketts analysis.

Results: The diminished upper airway prevailed in the female sex in 72.2%, the vertical mandibular growth direction was similar in both sexes, 58.1% male, 45.6% female.

Conclusion: There is a relationship in the dimension of the upper airway and the direction of mandibular growth, however, there is no relationship between the dimension of the lower airway and the direction of mandibular growth.

Key words: Airways, McNamara, direction, growth, mandibular, Ricketts.



1. INTRODUCCIÓN

El complejo maxilofacial está conformado por el sistema esquelético, muscular y dentario, los cuales trabajan en conjunto, la dirección del crecimiento es el resultado de la interacción de ellos.

La función respiratoria por medio de la nariz influye en el desarrollo maxilar y mandibular, los músculos presionan los maxilares al entrar la corriente de aire por las fosas nasales, estimulando los procesos óseos remodelativos los cuales permiten el desplazamiento hacia atrás del paladar mientras la lengua en contacto con los dientes se posiciona contra el paladar, oponiéndose a la fuerza que ejerce la corriente de aire nasal sobre el mismo y estimulando al mismo tiempo el crecimiento transversal y sagital.

Desde finales del siglo XX muchos investigadores comenzaron a relacionar la dimensión de las vías aéreas superiores con las alteraciones en la morfología craneofacial; señalan que la obstrucción parcial o total de ellas pueden dar patrones específicos de crecimiento facial. ⁽¹⁾

El diagnóstico ortodóntico incluye la evaluación de las estructuras craneofaciales, McNamara en su cefalometría estudia y divide la vía aérea superior en vía aérea superior y vía aérea inferior; Ricketts mide la dirección del crecimiento mandibular con el ángulo del eje facial, ángulo del plano mandibular y la altura facial inferior por medio de radiografías laterales de cráneo. ⁽²⁾



2. ANTECEDENTES

Artículos relacionados

Internacionales

Moya M., Olate S., y Baeza J., en el 2019 publicaron un artículo sobre el análisis craneocervical en sujetos con respiración oral y nasal, compararon valores cefalométricos de la región craneocervical e hioidea en sujetos con respiración nasal y oral, se incluyeron sujetos de entre 18 y 27 años, de ambos sexos, donde 20 presentaban diagnóstico de respiración oral y 20 no presentaban esta alteración, existen limitadas diferencias cefalométricas entre sujetos con respiración oral y respiración nasal, no asociándose el espacio aéreo nasofaríngeo con las modalidades de respiración estudiadas. ⁽¹⁸⁾

Gilberto Centeno y Ana Julia Iglesias, seleccionaron aleatoriamente 759 radiografías laterales de cráneo de pacientes peruanos en el 2017, determinaron el biotipo facial, la vía aérea faríngea superior e inferior se utilizó el análisis de McNamara y la distancia lineal ENP-ad de Linder Aronson concluyendo que existe relación entre el biotipo facial con el diámetro faríngeo inferior y la distancia f1-f2, sin embargo, no existe relación entre el diámetro faríngeo superior y la distancia ENP-ad2 con el biotipo facial. ⁽¹⁹⁾

Piña Maira y colaboradores en el 2017 se dieron a la tarea de evaluar y hacer una revisión bibliográfica sobre diferentes cefalometría donde se puedan evaluar las vías aéreas a través de trazos cefalométricos, concluyendo que la vista lateral del cráneo favorece la medición, análisis, ubicación y relaciones de las bases anatómicas entre las bases óseas y los tejidos blandos. ⁽²⁰⁾

Rojas E. y colaboradores en el año 2017, hicieron una revisión bibliográfica sobre la evaluación de la vía aérea en ortodoncia, concluyendo que la evaluación de la vía



aérea es fundamental en la práctica de ortodoncia, debido a la relación entre la correcta función respiratoria y el desarrollo normal de las estructuras craneofaciales.

Torres Alexander, Urrutia Osvaldo y Loforte Lisandra en el año 2017, asociaron la hipertrofia adenoamigdalar y alteraciones maxilofaciales en niños con trastornos respiratorios asociados al sueño, estudio de corte transversal en el periodo comprendido entre enero-julio de 2012, la muestra se conformó con 797 niños diagnosticados con trastornos respiratorios asociados al sueño, el 34,51% de los pacientes tenían hipertrofia adenoamigdalar, en el 61,76% de los roncadores sintomáticos secundarios a hipertrofia adenoidea se observó aumento de volumen grado III y en el 56,52% de los secundarios a hipertrofia amigdalar el aumento de tamaño era grado IV, la oclusión dentaria clase III se observó en el 38,33% de los roncadores sintomáticos, mientras que el 12,50% tenían alteraciones severas del desarrollo maxilofacial. ⁽²¹⁾

Giraldo Vélez y otros doctores en el 2015, tuvieron como objetivo establecer las características de la oclusión en niños respiradores bucales que acuden a la Clínica del Niño de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, más de la mitad de la población evaluada en clase I dental y no presentó competencia labial, otros hábitos frecuentes fueron la onicofagia y el bruxismo, la línea media dental inferior desviada con respecto a la línea media facial predomina más en los niños (69%), la mordida cruzada anterior, no se encontraron diferencias marcadas entre niñas y niños, mientras que la mordida abierta anterior se detectó con mayor frecuencia en niños (26%), la forma ovalada de los arcos fue la más predominante (superior: 85%, inferior: 77%) y más de la mitad de los pacientes presentaron paladar profundo se encontraron signos de inflamación gingival en un 80% y más del 50% presentó caries dental. ⁽²²⁾



Nacionales

En el año 2017, Villasis Luis, Tamotsu Fernando, Jiménez Ezequiel, Hernández Tania, analizaron Medición del espacio faríngeo con auxilio de tomografía computarizada Cone-Beam en una muestra de población mexicana, se revisaron un total de 62 casos pertenecientes al archivo de Servicio Radiológico Monte Sinaí registrados entre el 2013 y el 2015 del total de TCCB se encontró relación de la clase esquelética con la obstrucción de vías aéreas superiores, para lo cual los individuos con clase II esquelética presentaron un 74.19% (n=46) de obstrucción en vías aéreas, seguidos de los individuos clase I esquelética con un 14.52% (n=9) y los de clase III esquelética solo con el 4.84% (n=3) de obstrucción. ⁽²³⁾

Gómez Dolores, Rivas Rafael, Sierra Enrique y Díaz Rogelio, en el 2016 analizaron 111 tomografías Cone-Beam de individuos clase II, mujeres de 15 a 40 años y hombres de 18 a 40 años de edad, se dividieron en tres grupos de acuerdo con el biotipo facial: 43 para el grupo braquifacial, 43 para el grupo dolicofacial y 25 para el grupo mesofacial, para determinar las dimensiones de la vía aérea se tomó en cuenta el área y el volumen, tanto las áreas como los volúmenes de la vía aérea faríngea de los individuos clase II no mostraron diferencias significativas en relación con el biotipo facial, no se mostraron diferencias en las áreas de la zona más estrecha la cual se ubicó más frecuentemente en la orofaringe. ⁽²⁴⁾

Jairo Cárdenas, José Bañuelos y otros doctores hicieron un estudio transversal comparativo de la relación maxilo-mandibular de McNamara aplicada a sujetos mexicanos, se analizaron 60 radiografías laterales de cráneo con trazados de McNamara, identificando las diferencias en los patrones genéticos de crecimiento de los caucásicos y los mexicanos, los resultados muestran un crecimiento típico de los pacientes clase II esquelética con maxilar hipotónico postero anteriormente, una mandíbula disminuida y poca altura vertical, esto como consecuencia de una falta de crecimiento del tercio medio facial por una pobre ventilación aérea. ⁽²⁵⁾



En el año 2016, Leticia Orozco y colaboradores realizaron un estudio observacional, descriptivo y transversal en de Maloclusiones dentales y su relación con la respiración bucal en una población infantil al oriente de la Ciudad de México en 140 niños quienes asistieron a la clínica universitaria de atención a la salud Zaragoza, el 10% resulto ser respirador oral, el 78.9% presento maloclusiones, concluyendo la respiración bucal puede ser ocasionada por obstrucción de la vía aérea o presencia de un hábito.

Jairo Cárdenas, Juan Flores, Francisco Gutiérrez, Gylmar Cárdenas, Wulfrano Sánchez y Alma Guerrero, en el año 2015 en base a las diversas clases esqueléticas hicieron un estudio morfométrico de la posición cráneo-cervical en pacientes con clases esqueléticas II y III; evaluaron y compararon la posición cráneo-cervical en clases esqueléticas II y III, se recolectaron 114 radiografías laterales de cráneo, se analizaron y compararon los puntos craneométricos por medio de cefalometría con la Técnica de Rocabado, se observó que en pacientes con un ángulo de ANB negativo, característico de pacientes con relación esquelética clase III existe una mayor apertura del ángulo cráneo cervical a diferencia de los pacientes con clase II, la posición del cráneo respecto a las estructuras cervicales al ser asociada a las características de cada clase esquelética puede ser un indicador importante en el diagnóstico morfológico, al reconocer variaciones en el vector y dirección de crecimiento de cada individuo, alteraciones en vías aéreas, dolor articular, cambios en la postura general de la porción cervical de la columna vertebral, así como ser un factor determinante en la etiología de parafunciones como la respiración oral y las maloclusiones dentarias.

3. MARCO TEÓRICO

El sistema Estomatognático es una unidad morfofuncional, ubicada en la región cráneo- facial está constituido por tejidos, órganos, dientes, músculos articulaciones, entre otras estructuras, las cuales se sincronizan y trabajan en conjunto de acuerdo con sus funciones fisiológicas como son la masticación, deglución, succión, fonación y respiración. (1)

Vía aérea

El sistema respiratorio de los mamíferos está diseñado para que su organismo tenga acceso a las moléculas de oxígeno necesarias para mantener sus procesos metabólicos. El oxígeno está contenido en el aire, el cual debe alcanzar una superficie de intercambio para que la sangre lo recolecte y distribuya a los tejidos del organismo.

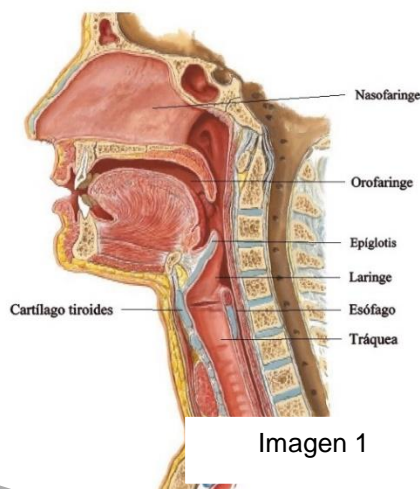


Imagen 1

Anatómicamente la vía aérea se divide en vía aérea superior y vía aérea inferior:

La vía aérea superior, abarca desde las fosas nasales, parte posterior del paladar y termina en la tráquea, es la encargada de conducir la entrada de aire al cuerpo, compuesta por las fosas nasales, faringe, laringe; la vía aérea inferior, abarca la tráquea y bronquios, separados por el cartílago cricoides. Imagen 1. (3)(4)

Vía aérea superior

No es una estructura rígida, sus dimensiones están influenciadas por muchos factores, estos incluyen la posición supina o vertical, el tono muscular, entre otros, participa activamente en la respiración, durante la respiración en reposo las cuerdas vocales se separan en la inspiración y se aproximan hacia la línea media durante la espiración. (3)(4)



Estas vías respiratorias y en concreto la cavidad nasal, son las responsables de calentar, humidificar y filtrar el aire de forma que resulte adecuado para el intercambio gaseoso en las vías respiratorias inferiores. Para facilitar el intercambio entre aire-sangre, las vías respiratorias superiores tienen una extensa área de superficie, abundante riego sanguíneo y un epitelio recubierto de secreción mucosa. Por lo tanto, para que el aire inspirado llegue en condiciones óptimas a los bronquios y a los pulmones, es imprescindible que penetre por la cavidad nasal, el paso del aire estimula las terminaciones sensoriales del tracto respiratorio para el desarrollo de algunas estructuras craneo faciales como: tercio medio de la cara en sus tres dimensiones, el techo del paladar que constituye su base, además de la respiración y algunas funciones de vitalidad para el organismo, juega un papel importante en el crecimiento y desarrollo craneo facial, los cambios que se produzcan en la función normal de la vía aérea durante el crecimiento facial, pueden afectar significativamente. Esto hace indispensable un diagnóstico precoz para asegurar que se produzca un mejoramiento facial. ⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Anatomía de la vía aérea superior

Nariz y fosas nasales

La nariz es la parte superior del sistema respiratorio, comprende el primer tramo de la vía aérea superior y varía en tamaño y forma en diferentes personas. Se proyecta hacia adelante desde la cara, a la que está unida su raíz, por debajo de la frente, y su dorso se extiende desde la raíz hasta el vértice o punta, la parte superior de la nariz es ósea, se llama puente de la nariz y está compuesto por los huesos nasales, parte del maxilar superior y la parte nasal del hueso frontal; la parte inferior de la nariz es cartilaginosa y se compone de cartílagos hialinos: 5 principales y otros más pequeños en el interior de la nariz se encuentra el tabique nasal que es parcialmente óseo y parcialmente cartilaginoso y divide a la cavidad nasal en dos partes llamadas las fosas nasales, la parte ósea del tabique está formada por parte del hueso etmoides y por el vómer y se localiza en el plano medio de las fosas nasales hasta el 7º año de vida. Después suele abombarse hacia uno de los lados, generalmente el derecho. La parte cartilaginosa está formada por cartílago hialino y se llama



cartilago septal. Las fosas nasales se abren al exterior por dos aberturas llamadas los orificios o ventanas nasales, limitados por fuera por las alas de la nariz, y se comunican con la nasofaringe por dos orificios posteriores o coanas. En cada fosa nasal se distingue un techo, una pared medial, una pared lateral y un suelo. El techo es curvado y estrecho y está formado por 3 huesos: frontal, etmoidal y esfenoidal. El suelo es más ancho que el techo y está formado por parte de los huesos maxilar y palatino. La pared interna está formada por el tabique nasal óseo y es lisa. La pared externa es rugosa debido a la presencia de 3 elevaciones óseas longitudinales: los cornetes nasales superior, medio e inferior que se proyectan hacia el interior de cada fosa nasal y se curvan hacia abajo formando canales de paso de aire que se llaman meatos. Debajo del cornete superior se encuentra el meato superior en donde desembocan los senos etmoidales. Debajo del cornete medio se encuentra el meato medio en donde desembocan los senos maxilar y frontal. Debajo del cornete inferior se encuentra el meato inferior, en donde desemboca el conducto lácrimo-nasal. Las fosas nasales en su parte más exterior están recubiertas por piel que contiene un cierto número de gruesos pelos cortos o vibrisas y en su parte restante, por una membrana mucosa con epitelio pseudoestratificado columnar ciliado. Las vibrisas atrapan las partículas más grandes suspendidas en el aire inspirado antes de que alcancen la mucosa nasal, mientras que el resto de partículas es atrapado por una fina capa de moco segregada por las glándulas mucosas del epitelio, que luego es propulsado por los cilios hacia la faringe para ser deglutido e inactivado en el estómago. Además, el aire inspirado al pasar por la mucosa nasal es humedecido y calentado antes de seguir su camino por las vías respiratorias. El 1/3 superior de la mucosa nasal, situada en el techo y la zona superior de las paredes interna y externa de las fosas nasales, es la mucosa olfatoria, ya que contiene los receptores sensitivos olfatorios. ⁽⁹⁾

Senos Paranasales

Los senos paranasales son cavidades llenas de aire, de diferente tamaño y forma según las personas, que se originan al introducirse la mucosa de la cavidad nasal en los huesos del cráneo contiguos y, por tanto, están tapizadas por mucosa nasal,



aunque más delgada y con menos vasos sanguíneos que la que recubre las fosas nasales. Los huesos que poseen cavidades aéreas son el frontal, el etmoides, el esfenoides y el maxilar superior. En el recién nacido, la mayoría de senos son rudimentarios o están ausentes y durante la infancia y la adolescencia crecen e invaden los huesos adyacentes. El crecimiento de los senos es importante porque altera el tamaño y la forma de la cara y da resonancia a la voz. El moco secretado por las glándulas de la mucosa que los tapiza, pasa a las fosas nasales a través de los meatos. Senos frontales. Se localizan entre las tablas interna y externa del hueso frontal, por detrás de los arcos superciliares y a partir de los 7 años ya pueden ser visualizados en radiografías. Aunque es posible encontrar numerosos senos frontales, lo habitual es que haya uno derecho y otro izquierdo, que rara vez son de igual tamaño en una misma persona ya que el tabique que los separa no suele encontrarse en el plano medio. El tamaño de los senos frontales varía desde unos 5 mm hasta grandes espacios que se extienden lateralmente. Cada seno frontal comunica con la fosa nasal correspondiente a través del meato medio. Senos etmoidales. El número de cavidades aéreas en el hueso etmoides varía de 3-18 y no suelen ser visibles radiológicamente hasta los 2 años de edad. Desembocan en las fosas nasales por los meatos superiores. Senos esfenoidales. Suelen ser 2, se sitúan en el hueso esfenoides, por detrás de la parte superior de las fosas nasales, están separados entre sí por un tabique óseo que habitualmente no se encuentra en el plano medio y están en relación con estructuras anatómicas importantes como son los nervios ópticos, el quiasma óptico, la hipófisis, las arterias carótidas internas y los senos cavernosos. A diferencia de los otros senos éstos desembocan en las fosas nasales por encima de los cornetes superiores. Senos maxilares. Son los senos paranasales más grandes y su techo es el suelo de la órbita. En el momento del nacimiento son muy pequeños pero luego crecen lentamente hasta el momento en que salen los dientes permanentes. Desembocan en la fosa nasal correspondiente por el meato medio a través de un orificio situado en la parte superior-interna del seno, de modo que es imposible su drenaje cuando la cabeza está en posición vertical, motivo por el que se requieren maniobras especiales.⁽⁹⁾



Boca

La boca es la primera parte del tubo digestivo aunque también se emplea para respirar. Está tapizada por una membrana mucosa, la mucosa oral, con epitelio estratificado escamoso no queratinizado y limitada por las mejillas y los labios. El espacio en forma de herradura situado entre los dientes y los labios, se llama vestíbulo y el espacio situado por detrás de los dientes es la cavidad oral propiamente dicha. El techo de la cavidad oral está formado por el paladar que consiste en dos partes: una ósea llamada paladar duro, formada por parte de los huesos maxilar superior y palatinos y otra, formada por músculos pares recubiertos de mucosa, llamada el paladar blando o velo del paladar, que se inserta por delante en el paladar duro y, por detrás es libre y presenta una proyección cónica en la línea media, la úvula. A cada lado del paladar blando hay dos músculos recubiertos de repliegues verticales de mucosa que constituyen los dos pilares anteriores y los dos pilares posteriores del paladar y forman el istmo de las fauces o puerta de comunicación de la cavidad oral con la parte oral de la faringe u orofaringe. Por su parte anterior la cavidad oral se comunica con el exterior por la abertura de la boca.

(9)

Faringe

Es un tubo que continúa a la boca y constituye el extremo superior común de los tubos respiratorio y digestivo, en su parte superior desembocan los orificios posteriores de las fosas nasales o coanas, en su parte media desemboca el istmo de las fauces o puerta de comunicación con la cavidad oral y por su parte inferior se continúa con el esófago, de modo que conduce alimentos hacia el esófago y aire hacia la laringe y los pulmones, se divide en 3 partes: nasofaringe, situada por detrás de la nariz y por encima del paladar blando, orofaringe, situada por detrás de la boca, y laringofaringe, situada por detrás de la laringe; debido a que la vía para los alimentos y el aire es común en la faringe, algunas veces la comida pasa a la laringe produciendo tos y sensación de ahogo y otras veces el aire entra en el tubo digestivo acumulándose gas en el estómago y provocando eructos. Nasofaringe. Se la considera la parte nasal de la faringe ya que es una extensión hacia atrás de las



fosas nasales, está recubierta de una mucosa similar a la mucosa nasal y tiene una función respiratoria hay varias colecciones de tejido linfoide llamadas amígdalas, así, en su techo y pared posterior la amígdala faríngea (llamada popularmente vegetaciones o adenoides), en su pared externa, desemboca la trompa de Eustaquio que es la comunicación entre el oído medio y la nasofaringe y por detrás de cada uno de los orificios de desembocadura se encuentran las dos amígdalas tubáricas. Orofaringe parte oral de la faringe, tiene una función digestiva ya que es continuación de la boca a través del istmo de las fauces tapizada por una mucosa similar a la mucosa oral está limitada por arriba por el paladar blando, por abajo por la base de la lengua, en donde se encuentra una colección de tejido linfoide llamada amígdala lingual, y por los lados por los pilares del paladar anteriores y posteriores, entre los cuales, en cada lado, se encuentra otra colección de tejido linfoide que constituye las amígdalas palatinas (que cuando se infectan son llamadas popularmente anginas) cuya parte visible no es una guía exacta de su tamaño real porque una gran porción de ellas puede estar oculta por detrás de la lengua. Las amígdalas palatinas, lingual y faríngea constituyen una banda circular de tejido linfoide situada en el istmo de las fauces llamada anillo amigdalino o anillo de Waldeyer que tiene la misión fundamental de evitar la diseminación de las infecciones desde las cavidades nasal y oral hacia los tubos respiratorio y gastrointestinal. Laringofaringe Es la parte laríngea de la faringe ya que se encuentra por detrás de la laringe. Está tapizada por una membrana mucosa con epitelio plano estratificado no queratinizado y se continúa con el esófago. Por su parte posterior se relaciona con los cuerpos de las vértebras cervicales 4^a a 6^a.⁽⁹⁾

Laringe

Órgano especializado encargado de la fonación o emisión de sonidos con la ayuda de las cuerdas vocales, situadas en su interior, localizada entre la laringofaringe y la tráquea, parte esencial de las vías aéreas actúa como una válvula que impide que los alimentos deglutidos y los cuerpos extraños entren en las vías respiratorias, tapizada por una membrana mucosa con epitelio estratificado escamoso no queratinizado y su esqueleto está formado por 9 cartílagos unidos entre sí por



diversos ligamentos. Tres cartílagos son impares: el tiroides, el cricoides y la epiglotis y tres cartílagos son pares: los aritenoides, los corniculados y los cuneiformes. ⁽⁹⁾

Cartílago tiroides Es el más grande de los cartílagos laríngeos y está compuesto por 2 láminas cuadriláteras de cartílago hialino que se fusionan por delante en la línea media, formando la prominencia laríngea o nuez de Adán que es más marcada en los hombres porque el ángulo de unión de las láminas es mayor que en las mujeres. Por su borde superior se une al hueso hioides. El borde posterior de cada lámina se proyecta hacia arriba como cuerno superior y hacia abajo como cuerno inferior; los cuernos inferiores se articulan con el cartílago cricoides. Cartílago cricoides. Es el más inferior de los cartílagos laríngeos y tiene la forma de un anillo de sello con el sello dirigido hacia atrás. Está formado por cartílago hialino y es más pequeño que el cartílago tiroides pero más grueso y fuerte. Su borde superior se articula con el cartílago tiroides y su borde inferior con el primer anillo de la tráquea. ⁽⁹⁾

Cartílago epiglotis. Tiene forma de raqueta, está formado por cartílago elástico y situado por detrás de la raíz de la lengua y del hueso hioides y por delante del orificio de entrada a la laringe. Su borde superior es libre y forma el borde superior del orificio laríngeo y su borde inferior está unido al cartílago tiroides.

Cartílagos aritenoides. Son 2, están formados por cartílago hialino y se articulan con el cartílago cricoides. En cada uno de ellos se inserta un ligamento que forma parte de una cuerda vocal. ⁽⁹⁾

Cartílagos corniculados y cuneiformes. También son cartílagos pares y están formados por cartílago elástico. Los cartílagos corniculados están unidos a los vértices de los aritenoides y son como una prolongación de éstos y los cartílagos cuneiformes se encuentran en los pliegues de unión de los aritenoides y la epiglotis. Estos cartílagos se aproximan cuando se cierra el orificio de entrada a la laringe en el momento de deglutir. ⁽⁹⁾



Interior de la laringe

La cavidad o interior de la laringe se extiende desde el orificio de entrada a la laringe hasta el borde inferior del cartílago cricoides en donde se continúa con la tráquea, y queda dividida en 3 partes por dos pliegues superiores (o vestibulares o cuerdas vocales falsas) y dos pliegues inferiores (o cuerdas vocales verdaderas) que se proyectan hacia el interior de la laringe desde cada lado. La parte de la cavidad laríngea situada por encima de los pliegues superiores se llama vestíbulo laríngeo, la situada entre los pliegues superiores y los inferiores se llama ventrículo laríngeo y la situada por debajo de los pliegues inferiores se llama cavidad infraglótica. La mucosa laríngea está recubierta de epitelio estratificado escamoso no queratinizado hasta la cavidad infraglótica a partir de la cual se encuentra un epitelio pseudoestratificado columnar ciliado que ya se continúa con el de la mucosa de la tráquea. Los pliegues superiores o vestibulares o cuerdas vocales falsas están separados entre sí por la hendidura vestibular y los pliegues inferiores o cuerdas vocales verdaderas están separados entre sí por la hendidura glótica. La glotis incluye las cuerdas vocales verdaderas y la hendidura glótica y es, por tanto, la parte de la cavidad laríngea más directamente relacionada con la emisión de voz. ⁽⁹⁾

Las cuerdas vocales falsas consisten en 2 espesos pliegues de mucosa que rodean a unos ligamentos y se extienden entre los cartílagos tiroideos y aritenoides. No tienen papel en la emisión de voz sino que forman parte del mecanismo protector por el que la laringe se cierra en el momento de deglutir para evitar la entrada de alimentos u otros cuerpos extraños en las vías respiratorias. Las cuerdas vocales verdaderas tienen forma de cuña con un vértice que se proyecta hacia el interior de la cavidad laríngea y una base que se apoya en el cartílago tiroideo. Cada cuerda vocal verdadera está compuesta por un ligamento, por una membrana elástica y por fibras de músculo estriado. Todo ello tapizado por una membrana mucosa con epitelio estratificado escamoso no queratinizado. La forma de la hendidura glótica variará según la posición de las cuerdas vocales. Mientras se respira tranquilamente la hendidura glótica se estrecha y presenta forma de cuña y, en cambio, se



ensancha en la inspiración intensa. Al hablar, las cuerdas vocales se aproximan mucho de modo que la hendidura glótica aparece como una línea. Los cambios en el tono de voz se deben a variaciones en la tensión y en la longitud de las cuerdas vocales, en el ancho de la hendidura glótica y en la intensidad de los esfuerzos respiratorios, así por ejemplo, los tonos bajos de la voz de los hombres se deben a la mayor longitud de sus cuerdas vocales.

Tráquea

Es un ancho tubo que continúa a la laringe y está tapizado por una mucosa con epitelio pseudoestratificado columnar ciliado. La luz o cavidad del tubo se mantiene abierta por medio de una serie de cartílagos hialinos (16-20) en forma de C con la parte abierta hacia atrás. Los extremos abiertos de los anillos cartilaginosos quedan estabilizados por fibras musculares lisas y tejido conjuntivo elástico formando una superficie posterior plana en contacto directo con el esófago, por delante del cual descende, lo que permite acomodar dentro de la tráquea las expansiones del esófago producidas al tragar. Termina a nivel del ángulo esternal y de la apófisis espinosa de la 4ª vértebra torácica, al dividirse en los bronquios principales derecho e izquierdo. El arco o cayado de la aorta en un principio es anterior a la tráquea y luego se coloca en su lado izquierdo. ⁽⁹⁾

En los adultos mide aproximadamente de 5 a 7 cm de longitud y se encuentra ubicada entre C4 y C6. En las mujeres suele ser más corta y en los niños está ubicada en una posición más alta en el cuello. Está compuesta por una estructura tubular conformada por cartílagos, membranas, ligamentos y músculos. Sobre la laringe se encuentra el hueso hioides, encargado de mantener la laringe en su posición. Tiene forma de herradura y es el único hueso flotante del organismo. ⁽¹⁰⁾

Fisiología del desarrollo maxilar

El desarrollo de los maxilares depende de la función respiratoria, es necesario que esta se realice normalmente por la nariz, manteniendo los labios en contacto, los



músculos periorales ejerciendo una presión fisiológica constante sobre los maxilares e incisivos; la corriente de aire que entra por las fosas nasales estimulando el desplazamiento hacia abajo del paladar blando, la morfología funcional y correcta maxilar; el paso del aire es el principal determinante de la relación de la lengua con las arcadas dentarias, en sus funciones postural y de deglución, la respiración gobierna la lengua, alterando o mejorando el crecimiento óseo; además tiene su brazo de palanca en la lengua, para influir en la dirección del crecimiento facial, teniendo su punto de apoyo en el hioides, el crecimiento de la base de cráneo también va a influenciar en el proceso maxilar, determinando la rotación final en la mandíbula, la cual será de tipo anterior si la mandíbula rota hacia adelante y arriba o de tipo posterior si la mandíbula rota hacia atrás y abajo, lo que influirá en la longitud facial final, longitud de la mandíbula y biotipo facial. ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾

Rubin (1980) .El término de " Síndrome de obstrucción respiratoria", fue usado para describir la constelación de hallazgos asociados con la obstrucción de las vías aéreas durante los años del crecimiento facial. Otros términos comunes son: Síndrome de cara larga y exceso vertical de maxilar, los hallazgos con frecuencia incluyen: -Altura facial inferior aumentada. -Incompetencia labial. -Excesiva exposición de los dientes anterosuperiores. -Plano mandibular posterorotado - Mordida cruzada posterior.

Yamada (1997), refiere que la obstrucción respiratoria nasofaríngea fue asociada con una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, hacia arriba y hacia atrás del crecimiento condilar, divergencia del ángulo gonial, mordida abierta anterior y espacios en el arco dental en la región anterior , todo esto después de haber realizado la comparación de los cefalogramas.

La dirección del crecimiento mandibular se puede ver afectada por factores etiológicos como la presencia de obstrucciones nasales o faríngeas. ⁽⁶⁾⁽⁷⁾



Valoración de la vía aérea

Cefalometría

Deriva de las palabras CÉFALO: cabeza y METRÍA: medida, puede definirse como el conjunto de las mediciones que, sobre radiografías cefálicas de frente o de perfil, es un auxiliar de diagnóstico en la práctica ortodóntico forma parte de una serie de registros que se debe tomar para realizar un diagnóstico definitivo y acertado, para ello se obtiene una radiografía lateral del cráneo, para posteriormente evaluar resultados y compararlos con la norma. ⁽¹⁴⁾

La cefalometría se introdujo en la especialidad de ortodoncia en 1931, inicialmente las radiografías cefalométricas eran utilizadas por investigadores que documentaban cambios en el crecimiento y desarrollo craneofacial.

Actualmente se pueden evaluar diferentes puntos anatómicos:

- Base del cráneo
- Postura craneocervical.
- Vértebras cervicales.
- Posición del hueso hioides.
- Morfología de la sínfisis mandibular.
- Vías aéreas.
- Biotipo facial.

La cefalometría lateral de cráneo es útil para medir el calibre aéreo, proporciona información sobre la anatomía esquelética, posición del hueso hioides, paladar blando, el estado de la vía aérea, la permeabilidad del espacio aéreo posterior y los cambios a los que se someten los pacientes tras realizar la disyunción. ⁽²²⁾

Análisis de McNamara

De acuerdo al análisis de Mc Namara en 1984; la vía aérea superior se puede medir en la radiografía lateral de cráneo y para su estudio la divide en faringe superior e inferior.



El espacio aéreo superior es la distancia que existe entre el contorno posterior del paladar blando y el punto más cercano sobre la pared faríngea posterior. La norma en mujeres y hombres es de 17.4 mm con desviación estándar para mujeres de 3.4 mm y en hombres de 4.3 mm. Esta medida indica el diámetro del tubo aéreo superior. Los valores mayores a la norma; indican un tubo aéreo amplio y una mayor ventilación; por el contrario, los valores menores a la norma; indican un tubo aéreo estrecho y una vía aérea menos permeable.

El espacio aéreo inferior es la distancia que existe entre la intersección del contorno posterior de la lengua y el borde inferior de la mandíbula y el punto más cercano de la pared posterior de la faringe. La norma en mujeres es de 11.3 mm con una desviación estándar de 3.3 mm y en hombres la norma es de 13.5 mm con desviación estándar de 4.3 mm. Esta medida indica el diámetro del tubo aéreo inferior. Los valores mayores a la norma indican un tubo aéreo amplio, lo que puede interpretarse como una mayor ventilación y los valores menores a la norma indican un tubo aéreo estrecho, una menor ventilación. ⁽¹⁵⁾

Echarri nos menciona que la cefalometría nos “permite valorar el estado de la vía aérea superior, la permeabilidad del espacio aéreo posterior e incluso en los cambios que ocurren en el tratamiento”. ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾

Análisis de Ricketts

Robert Murray Ricketts presentó su análisis cefalométrico en 1960, desarrollando un sistema de magnitudes que definiese en valores numéricos la tendencia del crecimiento facial, las proporciones dentarias, la posición del mentón y del maxilar y finalmente la estética facial con el tiempo nuevas medidas fueron incorporadas al análisis sumando un total de 33 factores. ⁽¹⁵⁾

Este análisis nos permite predecir el tipo de crecimiento, agrupando en campos sus ángulos:



- Relación dentaria

Relación Molar

Define la relación molar, pero por sí sola no es capaz de informar si el problema se encuentra en la arcada superior o en la inferior.

Relación Canina

Es la relación que los caninos superiores e inferiores guardan entre sí.

Overjet

Describe el problema dentario en la región anterior en el plano sagital.

Overbite

Describe el problema de la región anterior en el plano vertical.

Incisivo inferior. – Plano Oclusal

Evalúa el problema de un aumento de sobremordida debida a la extrusión del incisivo inferior, a la extrusión del incisivo superior o a la combinación de las dos situaciones.

Ángulo interincisal

Revela la inclinación axial de los incisivos y refleja el grado de protrusión de estos dientes entre sí. Su valor disminuye conforme aumenta la inclinación axial de los incisivos.

- Relación Máxilo-mandibular

Convexidad Facial

Un valor aumentado sugiere protrusión maxilar compatible con el patrón de convexidad de maloclusión de clase II), y un valor menor puede significar retrusión maxilar (compatible con un patrón de concavidad típico de la maloclusión de clase III). Esta es una medida relativa, al depender de la posición del punto A y del pognion. Para un diagnóstico más meticuloso es recomendable analizar



individualmente la posición de estos dos puntos. Su valor podría ser alterado tanto por el crecimiento facial del paciente como por la mecánica utilizada en el tratamiento.

Altura Facial Inferior

Valores elevados corresponden a patrones dolicofaciales, pudiendo sugerir la presencia de una mordida abierta. Valores bajos indicarían patrones braquifaciales, que suelen ir acompañados clínicamente por la presencia de sobremordida.

- Relación dentoalveolar

Molar superior. – Pt.

La línea vertical pterigoidea representa el límite posterior del maxilar. Por tanto, el valor de esta medida permite evaluar si la relación molar alterada se debe a la posición del molar superior o a la posición del molar inferior. También ayuda a prever la posible impactación de los terceros molares superiores, cuando queramos utilizar fuerza extrabucal o mecanismos de distalización.

Protrusión del Incisivo Inferior

Expresa la relación del incisivo central inferior (límite anterior de la dentición inferior) con las bases apicales maxilares

Protrusión del Incisivo Superior

Expresa la relación del incisivo central superior con ambos huesos maxilares.

Inclinación del Incisivo Inferior

Permite evaluar la inclinación del incisivo en relación a la línea A-Pog, estableciendo las limitaciones del tratamiento

Inclinación del Incisivo Superior

Permite evaluar la inclinación de este diente en relación a la línea A-Pog.

Plano Oclusal al Punto Xi



Un valor positivo indica que el plano oclusal pasa por encima del punto Xi, revelando la extrusión de los molares inferiores; un valor negativo indica que el plano oclusal pasa por debajo del punto Xi, lo que induce a sospechar una extrusión de los molares superiores.

Inclinación del Plano Oclusal

Valora la disposición mandibular en relación al plano oclusal.

- Relación Estética

Protrusión del labio Inferior: Valores positivos se relacionan con un labio inferior adelantado a la línea E. Valores negativos indicarán que el labio se encuentra por detrás de la línea E.

Largo del Labio Superior

Representa la longitud del labio superior revelando su influencia sobre la estética de la sonrisa.

Comisura labial - Plano oclusal

Cuando el plano oclusal está localizado muy inferiormente a la comisura labial, es probable que el labio superior sea corto y que el paciente posea sonrisa gingival. Cuando los valores de esta medida son iguales o superiores a cero normalmente el labio superior tiene su longitud aumentada. Sin embargo, es necesario analizar también la posición de los incisivos superiores.

- Relación craneofacial

Profundidad Facial

Determina la posición del mentón en relación al plano sagital.



Eje Facial

Indica la dirección del crecimiento mandibular y expresa la variación de la altura facial en relación a la profundidad de la cara.

Cono Facial

La cuantificación de esta medida determina el tipo facial. Valores altos son característicos del patrón braquifacial, mientras que ángulos menores sugieren un patrón de crecimiento vertical o dolicofacial.

Profundidad Maxilar

Expresa la posición maxilar en el plano sagital. Analizada conjuntamente con otras medidas, como la convexidad maxilar, la altura facial anterior o la profundidad facial representa la relación de protrusión o retrusión de los huesos maxilares.

Altura Maxilar

Esta magnitud expresa la posición vertical del maxilar.

Angulo del Plano Palatino

Indica la inclinación del plano palatino en relación al plano horizontal de Frankfurt. Un valor aumentado describe una convergencia hacia delante y está asociado a maloclusiones de Clase III. Un valor disminuido sugiere convergencia posterior.

Angulo del plano Mandibular

Un valor superior al normal revela la existencia de un ramo mandibular corto, característica del tipo dolicofacial. Un valor bajo generalmente está relacionado con pacientes que presentan un buen crecimiento y corresponden al biotipo braquifacial.

- Campo de estructuras internas.

Deflexión Craneana

Un valor elevado sugeriría un patrón de crecimiento alterado, como en una maloclusión de Clase III. Largo de la base ant. Del Cráneo: Valores bajos están



asociados a una maloclusión de clase III y valores elevados están relacionados con maloclusiones de Clase II.

Altura Facial Posterior

Expresa la longitud de la rama mandibular. Ramas cortas son características del tipo dolicofacial, debido al crecimiento vertical predominante, con giro de la mandíbula en sentido horario. Por otro lado, ramas más anchas y con más longitud corresponden al tipo braquifacial, debido al crecimiento predominantemente horizontal y al giro de la mandíbula en sentido antihorario.

Posición de la Rama Mandibular

Valores menores del ángulo revelan la localización más posterior de la rama, y están asociados a maloclusiones de clase II. Valores elevados indican la posición avanzada de la mandíbula, y están asociadas con las maloclusiones de clase III.

Localización del porion

Esta medida expresa la situación de la cavidad glenoidea y del cóndilo mandibular, pudiendo ser utilizada para el diagnóstico precoz de la maloclusión de clase III, pues una posición avanzada del porion está asociada con el tipo de crecimiento característico de este tipo de maloclusión Arco Mandibular: Esta medida nos desvela las características morfológicas del paciente. Valores por encima de la normalidad corresponden a mandíbulas cuadradas, tipo braquifacial y sobremordida acentuada.

Largo del Cuerpo Mandibular

Evalúa la longitud del cuerpo mandibular y ayuda en el diagnóstico diferencial tanto del prognatismo como del retrognatismo mandibular. Altura Facial Total: Este ángulo relata la altura de la cara, relacionando la mandíbula a la base del cráneo, por eso es uno de los componentes del análisis vertical.



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema Estomatognático es una combinación de estructuras las cuales tienen una participación activa en el habla, masticación, deglución, respiración, entre otras.

La ortodoncia es una rama de la odontología que se encarga del estudio, prevención, diagnóstico, corrección de las estructuras craneofaciales.

Para realizar un correcto plan de tratamiento es importante determinar los problemas de crecimiento, tamaño, posición maxilar y mandibular, necesarios para el diagnóstico integrado.

La dimensión de las vías aéreas, según estudios están relacionadas con la dirección del crecimiento mandibular, la obstrucción de las vías aéreas disminuye la entrada del flujo del aire a través de la nariz hacia la faringe, evitando el paso de este para los pulmones, esta impedimento puede ser provocado por anginas, adenoides, desviaciones nasales, pólipos, sinusitis del maxilar y otras afecciones, dando como resultado la formación de hábitos respiratorios desde edades tempranas afectando la dirección del crecimiento de las estructuras dentofaciales de los pacientes⁽²³⁾

En el estado de Tabasco existen pocos estudios sobre la relación entre la dimensión de las vías aéreas según McNamara y la dirección del crecimiento mandibular, los cuales ayudarían al Ortodoncista a realizar de forma más acertada su diagnóstico, plan de tratamiento o determinar si es necesario trabajar de la mano con otros especialistas.

De acuerdo a lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta

¿Cuál es la relación entre la dimensión de las vías aéreas y la dirección del crecimiento mandibular?



5. JUSTIFICACIÓN

La actividad respiratoria normal tiene influencia en el crecimiento de las estructuras maxilofaciales, favoreciendo su crecimiento y desarrollo; el conocimiento del crecimiento craneofacial, la morfología dentofacial y la función normal, son esenciales para el diagnóstico, plan de tratamiento y estabilidad en la ortodoncia.

McNamara y Subtenly, suponían que la ausencia de respiración puede afectar indirectamente la forma del arco maxilar interfiriendo con el crecimiento del esqueleto facial y piso de la cavidad nasal. Sosa(1982)

El diagnóstico es una herramienta para el profesional de la salud; es importante que el Ortodoncista desarrolle la capacidad de identificar cuando el paciente presenta una alteración en la dimensión de la vía aérea superior o vía aérea inferior y la dirección de crecimiento mandibular.

La radiografía lateral como medio diagnóstico nos da una visión amplia de los patrones de crecimiento en ortodoncia, no sólo le proporciona al clínico información cuantitativa hallada en las medidas angulares y lineales de las estructuras craneofaciales, brinda información cualitativa importante que permite llegar a un diagnóstico y plan de tratamiento según las deformidades esqueléticas y evaluando factores de riesgo que puedan afectar el pronóstico.



6. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la dimensión de las vías aéreas y su relación con la dirección de crecimiento mandibular.

- Conocer la dimensión de la vía aérea superior e inferior según McNamara en pacientes de nuevo ingreso que acuden al posgrado de ortodoncia durante el periodo 2018-2019.
- Determinar la dirección de crecimiento mandibular de acuerdo al sexo.
- Establecer la relación entre la dimensión de la vía aérea superior y la dirección del crecimiento mandibular por sexo.
- Establecer la relación entre la dimensión de la vía aérea inferior y la dirección del crecimiento mandibular por sexo.



7. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio

El presente estudio es observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo, se efectuó el análisis de los datos de las radiografías en un momento dado.

Universo

El universo estuvo constituido por 160 radiografías tomadas durante el periodo 2018-2019 en pacientes de nuevo ingreso sin antecedentes de ortopedia y ortodoncia de la clínica del posgrado de ortodoncia.

Muestra

La muestra fue de 100 radiografías laterales de cráneo las cuales cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

1. Radiografías laterales de cráneo de buena calidad.
2. Radiografías de pacientes de 8 a 15 años de edad.
3. Radiografías laterales de cráneo tomadas durante el periodo 2018-2019 en pacientes de nuevo ingreso.



Criterios de exclusión

1. Radiografías laterales de cráneo que se encuentren maltratadas.
2. Radiografías de pacientes con síndromes.
3. Radiografías de pacientes con antecedentes de ortopedia y ortodoncia.
4. Radiografías donde se encuentre alterada la postura del paciente.

Metodología

Operalización de las variables

Para la ejecución de este trabajo se diseñó un instrumento con tres apartados, el primero se encargó de medir el sexo, segundo apartado evaluó la dimensión de las vías aéreas superiores de acuerdo a la cefalometría de McNamara, espacio aéreo faríngeo superior o vía aérea superior; Los valores para la dimensión de EAFs son: Aumentado: valores mayores de 21,4 mm, normal: Valores entre 13, 1 mm a 21, 4 mm, disminuido: Valores menores 13, 1 mm; Los valores para la dimensión de espacio aéreo faríngeo inferior o vía aérea inferior EAFi en varones serán: aumentado: Valores mayores de 17,5 mm, normal: Valores entre 9, 5 mm a 17, 5 mm, disminuido: Valores menores a 9, 5 mm, los valores para la dimensión de EAFi en mujeres serán: aumentado: valores mayores a 14,7 mm, normal: Valores entre 7, 2 mm y 14.7 mm y disminuido: Valores menores a 7,2 mm; el tercer apartado se determinó con la cefalometría de Ricketts para medir la dirección de crecimiento mandibular por medio del eje facial norma $90^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$, ángulo del plano mandibular, norma 26° a la edad de 9 años disminuye 0.3 por año y altura facial inferior, norma $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$.

Una vez diseñado el instrumento se incluyeron las radiografías laterales de cráneo que cumplieron con los criterios de inclusión, se colocaron en el negatoscopio, en un acetato se realizaron los trazados cefalométricos con una regla protactor; las



mediciones de las vías aéreas son de acuerdo a los parámetros de la cefalometría de McNamara, el crecimiento mandibular se determinó con el eje facial, ángulo del plano mandibular y altura facial inferior, ángulos tomados de la cefalometría Ricketts, basados en la norma correspondiente de cada ángulo, separando los datos de acuerdo al sexo del paciente en una base de datos SPSS, para determinar la asociación entre las variables se utilizó la prueba Chi Cuadrado (χ^2), con un nivel de significancia de 0.05.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



8. RESULTADOS

- **Tabla 1 y 2.** Conocer la dimensión de la vía aérea superior e inferior según McNamara en pacientes de nuevo ingreso que acuden al posgrado de ortodoncia durante el periodo 2018-2019.

Tabla 1.

VAS				
		VAS		Total
		Disminuido	Norma	
Sexo del paciente	Masculino	35	8	43
	Femenino	44	13	57
Total		79	21	100

Tabla 2.

VAI				
		VAI		Total
		Disminuido	Norma	
Sexo del paciente	Masculino	9	34	43
	Femenino	5	52	57
Total		14	86	100

Siendo el total de la muestra 100 radiografías laterales de cráneo se observó que la vía aérea superior disminuida presenta una frecuencia de 79 pacientes donde el sexo femenino predomina con 44 pacientes; la vía aérea inferior presenta una frecuencia de 86 pacientes en norma.



- **Tabla 3.** Determinar la dirección de crecimiento mandibular de acuerdo al sexo.

Tabla 3.

		INTERPRETACION			Total
		Vertical	Neutro	Horizontal	
Sexo del paciente	Masculino	25	11	7	43
	Femenino	26	20	11	57
Total		51	31	18	100

Siendo el total de la muestra 100 radiografías laterales de cráneo se observó que 51 pacientes presentan crecimiento vertical.

Tabla 4. Establecer la relación entre la dimensión de la vía aérea superior y la dirección del crecimiento mandibular por sexo.

Tabla 4.

VIA AEREA SUPERIOR							
Sexo del paciente				INTERPRETACION			Total
				Vertical	Neutro	Horizontal	
Masculino	VAS	Disminuido	Recuento	24	7	4	35
			% del total	55.8%	16.3%	9.3%	81.4%
		Norma	Recuento	1	4	3	8
			% del total	2.3%	9.3%	7.0%	18.6%
	Total		Recuento	25	11	7	43
			% del total	58.1%	25.6%	16.3%	100.0%
Femenino	VAS	Disminuido	Recuento	22	12	10	44
			% del total	38.6%	21.1%	17.5%	77.2%
		Norma	Recuento	4	8	1	13
			% del total	7.0%	14.0%	1.8%	22.8%
	Total		Recuento	26	20	11	57
			% del total	45.6%	35.1%	19.3%	100.0%



Se revisaron 100 radiografías laterales de cráneo, 43 pertenecen al sexo masculino, en la se puede observar el 81% de su muestra presenta la vía aérea superior disminuida y el 18.6% en norma; en la dirección de crecimiento mandibular el 55.8% presentan la vía aérea superior disminuida y son crecedores verticales.

El sexo femenino se conformó por 44 radiografías donde el 77.2% presentan la vía aérea superior disminuida y el 22,8% en norma, el 38.6% presentan dirección de crecimiento vertical y la vía aérea superior disminuida; en ambos sexos existe una franca relación con la disminución de la Vía aérea superior y la dirección de crecimiento vertical.

Tabla 5. Establecer la relación entre la dimensión de la vía aérea inferior y la dirección del crecimiento mandibular por sexo.

Tabla 5.

				VIA AEREA INFERIOR			
Sexo del paciente				INTERPRE			Total
				Vertical	Neutro	Horizontal	
Masculino	VAI	Disminuido	Recuento	2	3	4	9
			% del total	4.7%	7.0%	9.3%	20.9%
		Norma	Recuento	23	8	3	34
			% del total	53.5%	18.6%	7.0%	79.1%
	Total		Recuento	25	11	7	43
			% del total	58.1%	25.6%	16.3%	100.0%
Femenino	VAI	Disminuido	Recuento	3	1	1	5
			% del total	5.3%	1.8%	1.8%	8.8%
		Norma	Recuento	23	19	10	52
			% del total	40.4%	33.3%	17.5%	91.2%
	Total		Recuento	26	20	11	57
			% del total	45.6%	35.1%	19.3%	100.0%

De 43 pacientes masculino el 20.9% presenta la vía aérea inferior disminuida y el 79.1% en norma; la dirección de crecimiento mandibular el 53.4% presentan crecimiento vertical y la vía aérea inferior en norma.



El sexo femenino el 8.8% de 44 pacientes presenta la vía aérea inferior en norma y el 91.2% en norma, el 40.4% la dirección de crecimiento mandibular es neutro, la dimensión de la vía aérea inferior no tiene relación con la dirección de crecimiento mandibular.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



9. DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos en la presente investigación, predominó la vía aérea superior disminuida y la vía aérea inferior permeable en la población femenina, coincidiendo con los resultados de la investigación realizada en el año 2017 por Villasis y colaboradores, los cuales midieron el espacio faríngeo con auxilio de tomografía Cone Beam en una población mexicana, revisando 62 casos, las medidas de las dimensiones son similares; esto podría ser por que las cefalometrías están basadas en pacientes de raza caucásica.⁽¹⁹⁾

Cárdenas y colaboradores estudiaron la relación máxilo-mandibular de McNamara aplicada a sujetos mexicanos en 60 radiografías laterales de cráneo, observaron que la población mexicana tiene una tendencia de crecimiento vertical mandibular, nuestros resultados concuerdan con el estudio, sin embargo, el sexo masculino presentó mayor porcentaje en la dirección de crecimiento vertical mandibular.⁽²⁴⁾



10. CONCLUSIÓN

En este estudio se confirma la relación entre la dimensión de la vías aéreas y la dirección de crecimiento mandibular, los pacientes con un crecimiento vertical presentaron una vía superior disminuida, la falta de permeabilidad afecta la parte funcional la cual influye en el crecimiento y desarrollo mandibular; corroboramos que la dimensión de la vía aérea inferior no interfiere en la dirección del crecimiento mandibular.

Llama la atención que la vía aérea superior disminuida predomina en el sexo femenino en un 72.2%, presentando dimensiones similares, la prevalencia del crecimiento vertical fue similar en ambos sexos, 58.1% sexo masculino, 45.6% sexo femenino.



11. RECOMENDACIONES

1. En relación a los hallazgos de nuestra investigación, se recomienda incluir la dimensión de las vías aéreas en los diagnósticos.
2. Realizar una investigación de las dimensiones de las vías aéreas en pacientes Mexicanos.
3. Realizar un estudio donde se pueda evaluar la dimensión de las vías aéreas y la dirección de crecimiento mandibular postratamiento de expansión maxilar y ortodoncia.



12. BIBLIOGRAFÍA

1. Zaffaroni A., Influencia de las funciones y parafunciones en el crecimiento y desarrollo craneofacial, Actas odontológicas, 2009; 1 (7), 15-30.
2. Rojas E., Covalán R., Messen E., Sandoval P., Evaluación de la vía aérea superior en ortodoncia, Odontoestomatología. 2017; Vol. XIX (30), 40-51.
3. Mislik B, Hånggi MP, Signorelli L, Peltomäki TA. Pharyngeal airway dimensions: a cephalometric, growth-study-based analysis of physiological variations in children aged 6-17. Eur J Orthod. 2014 Jun; 36(3): p. 331-9. 20
4. Asenjo C., Pinto R., Anatomía funcional del aparato respiratorio durante la infancia, revista médica clínica CONDES, 2017; 28(1), 7-19.
5. Bravo F, Navarrete A, Niño A, Rodríguez E, Ardila CM, Guzmán CL. Evaluación Tridimensional de la vía aérea mediante tomografía computarizada de haz de cono. Archivo médico de Camagüey. 2012 Junio; 16(3).
6. Valladares YP, Morejón MP, Amat SG, Díaz AR, Alberro YD y tesis de expansión rápida.
7. Indriksone I, Jakobson G. The upper airway dimensions in different sagittal craniofacial patterns: a systematic review. Stomatologija. 2014; 16(3): p. 109-17.
8. 18. Claudino LV, Mattos CT, Ruellas AC, Sant' Anna EF. Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: A preliminary study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 June; 143(6): p. 799-809.
9. Cochran W. 1976. Técnicas de muestreo. Cecs México 105-11 IPp. (3,4)
9. Orozco L., Castillo L., Bribiesca M. y Gonzales M., Maloclusiones dentales y su relación con la respiración bucal en una población infantil al oriente de la ciudad de México, Revista especializada en ciencias de la salud, 2016;19(1): 43-47.
10. Cochran W. 1976. Técnicas de muestreo. Cecs México; 105-11.
11. Torres Molina Alexander, Urrutia Mora Osvaldo, Loforte Fuentes Lisandra. Hipertrofia adenoamigdalares y alteraciones maxilofaciales en niños con trastornos respiratorios asociados al sueño. 2017: 357-369.



12. Rojas E., Corvalan R., Messen E. y Sandoval P., Evaluación de la vía aérea en Ortodoncia, *Odontoestomatología.*, 2017; Vol. XIX N° 30.
13. Asenjo C., Pinto R., Características Anato-Funcional del aparato respiratorio durante la infancia, *Revista médica clínica condes*, 2017; 28(1), 7-19.
14. Zamora CE. Compendio de cefalometría, Análisis Clínico y Práctico. Colombia: 24 Amolca; 200.
15. Echarri P. Diagnóstico y Plan de tratamiento en Ortodoncia. In López R, editor.. Madrid: Ripano; 2014. p. 339-353.
16. Porras B, Moya C, Vainer D. Diagnóstico ortodóntico: Análisis Cefalométrico Dental 2009; 1: 5-26.
17. Moya M., Olate S. y Baeza J. Análisis Craneocervical en Sujetos con Respiración Oral y Nasal. *Int. J. Morphol.*, 2019, 37(2):724-729.
18. Martínez M., Vergara Y., León A., Abreu H. y Colin S., Profundidad del paladar y posición del hueso hioides en niños con respiración bucal, *Revista Ciencias Médicas de Pinar del Rio*, 2017; 21(3), 319-327.
19. Centeno G., Iglesias A. Relación entre el biotipo facial y la vía faríngea en peruanos, *Revista Postgrado*, 2017; 3(2), 67-69.
20. Rojas E., Corvalan R., Messen E. y Sandoval P., Evaluación de la vía aérea superior en ortodoncia, revisión narrativa, *Odontoestomatología.* 2017, Vol. XIX - N° 30.
21. Vélez G., Sossa M., Ramírez J., Parra M., Tobon F., y Agudelo A., Características de la oclusión en respiradores bucales de 6 a 12 años de la Clínica del Niño en la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. *Rev Nac Odontol.* 2015;11(20):21-28.
22. Villasis Luis, Tamotsu Fernando, Jiménez Ezequiel, Hernández Tania, Medición del espacio faríngeo con auxilio de tomografía computarizada Cone Beam en una muestra de población mexicana, *Rev. Dentista y Paciente*; 2017.
23. Gómez D., Rivas R., Sierra E., Díaz R., Caracterización de la vía aérea en pacientes clase II en relación con el patrón facial esquelético, *Revista mexicana de ortodoncia*, 2017; 4 (4), 227-233.



24. Mariel C., Guijarro B., Sánchez M., Mariel G., Navarro R. y Gutiérrez C., Estudio transversal comparativo de la relación máximo-mandibular de McNamara aplicadas a sujetos mexicanos. *Int. J. Morphol.*, 2016; 34(2):454-459.
25. Orozco L., Castillo L., Bribiesca M. y Gonzales M., Maloclusiones dentales y su relación con la respiración bucal en una población infantil al oriente de la Ciudad de México, *Revista especializada en ciencias de la salud*, 2016; 19(1): 43-47.
26. Flores M., Gutiérrez M., Sánchez M. Y Guerrero B., Estudio morfométrico de la posición cráneo-cervical en pacientes con clases esqueléticas II y III. *Int. J. Morphol.*, 2015, 33(2):415-419.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



13. **ANEXOS**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD

Especialidad en Ortodoncia



Instrumento de recolección de datos

Edad: **Sexo:**

1. Análisis de McNamara

Vía aérea superior	Norma	Paciente	Interpretación
Espacio aéreo superior	Norma 17.4 mm +- 4mm		
Espacio aéreo inferior	Mujeres: 11.3 mm+-4mm Hombres: 13.5 mm +- 4 mm		

2. Análisis de Ricketts

Angulo	Norma	Paciente	Interpretación
Eje Facial	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$		
Plano Mandibular	$21^{\circ} \pm 4^{\circ}$		
Altura facial inferior	$47^{\circ} \pm 4^{\circ}$		



Cuadro de variables

Variable	Definición	Operalización	Tipo	Escala de medición
Sexo	Características biológicas que definen al hombre o mujer	Se indicara M si el sexo es masculino, F si el sexo es femenino.	Cualitativo	Se indicara M si el sexo es masculino, F si el sexo es femenino.
Vía aérea superior	<p>Análisis de McNamara EAFs: Se ubica desde la pared posterior de la faringe hasta la mitad anterior del velo del paladar.</p> <p>EAFi: Se ubica desde la base de la lengua hasta la pared posterior de la faringe, siguiendo el plano mandibular.</p>	<p>EAFS Medir la distancia entre la parte posterior de la faringe hasta la mitad anterior del velo del paladar.</p> <p>EAFI Medir la distancia de la base de la lengua hasta la pared posterior de la faringe siguiendo el plano mandibular</p>	Cuantitativo	<p>Los valores para la dimensión de la vía aérea superior son:</p> <p>-Norma 17.4 mm +- 4mm</p> <p>vía aérea inferior:</p> <p>-Mujeres: 11.3 mm+-4mm</p> <p>-Hombres: 13.5 mm +- 4 mm</p>
Eje facial	Indica la dirección del crecimiento mandibular y expresa la variación de la altura facial en relación a la profundidad de la cara.	Angulo formado entre el eje facial (Pt-Gnl) y el plano Basión-Nasión.	Cuantitativo	Norma: 90°-+3.5° Valores aumentados: crecimiento horizontal Valores disminuidos: crecimiento vertical.
Angulo del plano Mandibular:	Un valor superior al normal revela la existencia de una rama mandibular corto, característica del tipo dolicofacial. Un valor bajo generalmente está relacionado con pacientes que presentan un buen crecimiento y	Formado por el plano de Franfort y el plano mandibular, para intersecar ambos ángulos se traza una paralela al plano de Frankfort.	Cuantitativo	Norma: 26° a la edad de 9 años, disminuye 0.3 por año.



Altura facial inferior	corresponden al biotipo braquifacial. Expresa la longitud de la rama mandibular. Ramas cortas son características del tipo dolicofacial, debido al crecimiento vertical predominante, con giro de la mandíbula en sentido horario. Por otro lado, ramas más anchas y con más longitud corresponden al tipo braquifacial, debido al crecimiento predominantemente horizontal y al giro de la mandíbula en sentido antihorario.	Es el ángulo formado por el plano espina nasal anterior – punto XI y el plano XI-protuberancia menti (Pm).	Cuantitativo	Norma $47^{\circ} \pm 4^{\circ}$ Valores aumentados: Crecimiento vertical. Valores disminuidos: Crecimiento horizontal.
-------------------------------	---	--	--------------	---

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.