



UADY
CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

ANÁLISIS DE LA POSICIÓN HIOIDEA Y LAS VÍAS AÉREAS EN PACIENTES ORTODÓNCICOS

Tesis presentada por:

ALEJANDRA CASTRILLO FIGUEROA

En opción al Diploma de Especialización en:

ORTODONCIA

Directora:

M. EN O. MARÍA LEONOR ALONZO ECHEVERRÍA

Mérida, Yucatán, Mayo 2019



UADY
CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

ANÁLISIS DE LA POSICIÓN HIOIDEA Y LAS VÍAS AÉREAS EN PACIENTES ORTODÓNCICOS

Tesis presentada por:

ALEJANDRA CASTRILLO FIGUEROA

En opción al Diploma de Especialización en:

ORTODONCIA

Directora:

M. EN O. MARÍA LEONOR ALONZO ECHEVERRÍA

Mérida, Yucatán, Mayo 2019



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIDAD DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN

Mérida, Yucatán, 13 de mayo de 2019

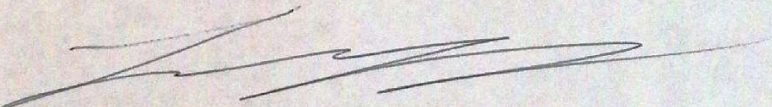
C. ALEJANDRA CASTRILLO FIGUEROA

Con base en el dictamen emitido por su Directora y revisores, le informo que la Tesis titulada **"ANÁLISIS DE LA POSICIÓN HIOIDEA Y LAS VÍAS AÉREAS EN PACIENTES ORTODÓNCICOS"**, presentada como cumplimiento a uno de los requisitos establecidos para optar al Diploma de la Especialización en Ortodoncia, ha sido aprobada en su contenido científico, por lo tanto, se le otorga la autorización para que una vez concluidos los trámites administrativos necesarios, se le asigne la fecha y hora en la que deberá realizar su presentación y defensa.

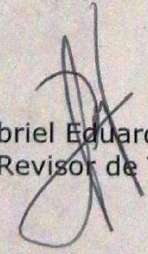


FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN

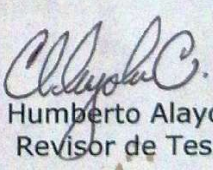
M. C. O. José Rubén Herrera Atoche
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación



M. en O. María Leonor Alonzo Echeverría
Directora de Tesis



M. en O. Gabriel Eduardo Colomé Ruiz
Revisor de Tesis



C. D. Carlos Humberto Alayola Cáceres
Revisor de Tesis

REGLAMENTO

Artículo 78 del reglamento interno de
la facultad de Odontología de la
Universidad Autónoma de Yucatán

Aunque una tesis hubiera servido para el examen profesional y hubiera sido aprobada por el sínodo, solo su autor o autores son responsables de las doctrinas en ella emitidas.

Este trabajo se realizó en la clínica de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán, bajo la dirección de la M. en O. María Leonor Alonzo Echeverría. Los resultados presentados son parte del proyecto de investigación titulado “Trastornos temporomandibulares y nivel de complejidad de maloclusión en pacientes odontológicos”, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis Leonor Alonzo, a mis revisores Gabriel Colomé y Carlos Alayola; al profesor Salvador Medina por su asesoría en el área de estadística y metodología.

A mis maestros de la especialización en ortodoncia, por las enseñanzas y oportunidades que me brindaron en estos años de formación, por compartir su conocimiento y experiencia como profesionistas y a todos los que colaboraron en la elaboración de esta investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico que me proporcionó.

DEDICATORIAS

A Dios, por darme la vida, por ser la luz que guía mi camino y por permitirme concluir este proyecto.

A mis padres, hermano y a Arturo, por su apoyo incondicional, palabras de aliento, motivación y enseñanzas.

ÍNDICE

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
Anatomía del hueso hioides	2
Embriología, desarrollo y osificación	2
Músculos de la región hioidea y sus funciones	3
Permeabilidad aérea	5
Vías aéreas y posición hioidea en tratamientos ortodóncicos	7
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVOS	10
MATERIAL Y MÉTODO	11
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIONES	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de pacientes, según el tipo de tratamiento ortodóncico 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posición hioidea vertical (HV) y permeabilidad (PERM) de pacientes del grupo A)	19
Tabla 2. Posición hioidea vertical (HV) y permeabilidad (PERM) de pacientes del grupo B)	19

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO	25
ANEXO 2: TRIÁNGULO HIOIDEO	28
ANEXO 3: VERTICAL PTERIGOIDEA	29
ANEXO 4: ANÁLISIS DE MCNAMARA.	30
ANEXO 5: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	31

RESUMEN

El hueso hioides se conecta con la faringe, mandíbula y cráneo a través de músculos y ligamentos, siendo estas conexiones necesarias para la deglución, respiración, fonación, masticación, participan en el sostén, estabilidad, mantención de la vía aérea, evitan la regurgitación de alimentos e impiden la compresión de grandes vasos.

Se realizó este estudio, para determinar si existen cambios en la posición hioidea y la permeabilidad de las vías aéreas, en pacientes de la clínica de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Yucatán, durante el tratamiento ortodóncico.

Se midieron en el programa Dolphin Imaging 2011, radiografías laterales de cráneo tomadas en posición de reposo habitual, al inicio y por lo menos 12 meses después de haber comenzado el tratamiento ortodóncico. Se dividieron en grupos: A) sin extracciones (n=11), y B) con extracciones (n=14). Se realizaron pruebas t de Student ($p < 0.05$). No se obtuvieron diferencias significativas para las variables medidas: posición hioidea (triángulo hioideo) y permeabilidad de las vías aéreas (faringe superior e inferior de McNamara).

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El hueso hioides es el único hueso no articulado del cuerpo humano, se conecta con la faringe, mandíbula y cráneo a través de músculos y ligamentos, siendo estas conexiones necesarias para la deglución, respiración, fonación, masticación, además participan en el sostén, estabilidad, mantención de la vía aérea, evitan la regurgitación de alimentos e impiden la compresión de grandes vasos.

La lengua juega un papel importante en los movimientos orofaciales, su base puede ser localizada en radiografías laterales de cráneo, mediante la posición del hueso hioides, de esta manera, nos da pistas acerca de las características dentofaciales del paciente, ayudándonos a formular diagnósticos, planes de tratamiento y mejorar el pronóstico de cada paciente.

Se propone analizar la ubicación hioidea antes, durante y al finalizar el tratamiento ortodóncico, para evaluar posibles cambios de la posición lingual y de las vías aéreas. Estos cambios podrían indicar desajustes, como hiperactividad de los músculos supra e infrahioides, afectando la postura, la oclusión y por lo tanto, la estabilidad del tratamiento.

Se han realizado diversos estudios sobre la posición hioidea y vías aéreas, sin embargo, no se ha encontrado algún estudio en población mexicana, que determine los cambios de éstos durante el tratamiento ortodóncico, lo cual nos lleva a formular la siguiente pregunta:

¿Existen cambios en la ubicación dimensional del hueso hioides y en las vías aéreas, de los pacientes durante el tratamiento ortodóncico, del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UADY?

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ANATOMÍA DEL HUESO HIOIDES

Es un hueso impar, simétrico, en forma de U o ípsilon (“y” griega) de donde proviene su nombre, es convexo por delante y cóncavo por detrás. Se encuentra ubicado por debajo de la lengua y por encima del cartílago tiroideos, en la cara anterior del cuello, entre la tercera y cuarta vértebra cervical, forma parte del complejo hio-gloso-faríngeo y éste no posee articulación ósea. Se une al resto del esqueleto a través de músculos y ligamentos, y sólo en casos excepcionales, puede estar unido con la apófisis estiloides del temporal por medio de los huesecillos: estilohial, es el más superior y es la misma apófisis estiloides; ceratohial, reemplaza al ligamento estilohioideo; o hipohial, es el asta menor del hioides más desarrollada (1–3).

Su estructura está formada por hueso compacto en el cuerpo y en las prolongaciones laterales de cada lado: los cuernos o astas mayores (en su base presenta pequeñas cantidades de hueso esponjoso) y las astas menores. El cuerpo muestra dos caras, una anterior y una posterior; dos bordes, uno superior y otro inferior; y dos extremos. Los cuernos mayores prolongan el cuerpo en sus extremidades, se dirigen en sentido posterosuperior y en su extremo posterior forman un tubérculo. Los cuernos menores se articulan con el cuerpo del asta mayor, son pequeños huesecillos libres en su extremo superior que dan inserción al ligamento estilohioideo (1,3).

EMBRIOLOGÍA, DESARROLLO Y OSIFICACIÓN

Deriva del cartílago de Reichert, del segundo arco faríngeo por mecanismos de osificación endocondral, formado desde la parte media, los cuernos menores y la parte superior del cuerpo hioidal; del tercer arco faríngeo se forma el resto del cuerpo y los cuernos mayores (4).

Son ocho los centros de osificación: uno para cada lado del cuerpo, para cada asta mayor, para cada extremo posterior de los mismos y los últimos en aparecer en el primer

año de vida o después son los centros para cada asta menor, hacia el final de la adolescencia. El asta mayor y el cuerpo se osifican en la madurez (1,4).

MÚSCULOS DE LA REGIÓN HIOIDEA Y SUS FUNCIONES

Los músculos que se insertan en esta estructura se agrupan en supra e infrahioideos. Estos músculos dependen de la acción del hueso hioides y su relación con la región anterior de la columna cervical y la cintura escapular para su función normal, y a su vez el hueso hioides tendrá un rol preponderante en la determinación de las curvaturas fisiológicas de la columna (2,3).

Los suprahioideos comprenden cuatro músculos a cada lado dispuestos en tres planos: el plano profundo dispuesto por el genihioideo, el plano medio por el músculo milohioideo y el plano superficial por los músculos digástrico y estilohioideo (3,5).

Los infrahioideos son cuatro a cada lado y se disponen en dos planos: uno profundo formado por los músculos esternotiroideo y tirohioideo y el otro superficial, que incluye los músculos esternohioideo y omohioideo (3,5).

1. MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS

a. Digástrico

Es un músculo alargado, formado por dos vientres musculares, uno anterior y otro posterior, conectados por un tendón intermedio. Está situado en la parte superior y lateral del cuello, y se extiende al hueso hioides, desde la apófisis mastoides del hueso temporal hasta la fosa digástrica de la mandíbula (3,5,6).

El vientre anterior del digástrico se origina en la superficie interior de la mandíbula y se inserta al tendón intermedio. Su función es arrastrar la mandíbula hacia abajo, eleva y empuja el hueso hioides hacia adelante. Es fundamental para aumentar la dimensión antero-posterior orofaríngea durante el acto deglutivo (3,5).

El vientre posterior está inervado por el nervio facial, se origina en la apófisis mastoides del hueso temporal y se inserta al tendón del hueso hioides. Su función es elevar el hioides y junto con el estilohioideo evita la regurgitación de los alimentos después de la deglución (3,5).

b. Estilohioideo

Es delgado, situado medial y anteriormente al vientre posterior del músculo digástrico. Inervado por el nervio facial; se origina en la apófisis estiloides en la base del cráneo y se inserta en el cuerno inferior del hioides. Su función es elevar el hioides y arrastrarlo hacia atrás (3,5).

c. Milohioideo

Músculo ancho, aplanado y delgado. Es inervado por el nervio trigémino y se origina en la superficie interior de la mandíbula y se inserta en el centro del hueso hioides. La unión muscular sobre la que reposan en el medio los músculos genihioides y más superiormente la lengua es formada por los dos músculos milohioideos, unidos por el rafe medio desde la sínfisis mandibular hasta el hueso hioides,. Su función es elevar y empujar el hueso hioides hacia adelante, y la mandíbula hacia abajo (3,5).

d. Genihioides

Es un músculo corto, aplanado de superior a inferior y bastante grueso. Se encuentra por encima del músculo milohioideo. Su importancia radica en su relación estrecha con el nervio espinal del atlas. Se origina de la parte media de la cara anterior e interna de la mandíbula y su inserción es el centro del hueso hioides. Su función es mover el hioides y la lengua anteriormente y arrastra la mandíbula hacia abajo (3,5).

2. MÚSCULOS INFRAHIOIDEOS

a. Esternohioideo o esternocleidohioideo

Se caracteriza por ser un músculo delgado y acintado. Inervado por los nervios espinales del atlas, axis y la C3 del plexo cervical. Se origina en la superficie postero superior del manubrio esternal y el borde medial de la clavícula y se inserta en la

superficie interior del hioides. Su acción principal es arrastrar el hueso hioides hacia abajo luego de su elevación durante la deglución (3,5,7).

b. Omohioideo

Se encuentra formado por dos vientres, uno inferior y otro superior, aplanados, alargados y unidos por un tendón intermedio, situado a los lados del cuello y se extiende, desde el borde superior de la escápula u omóplato hasta el hueso hioides. La acción del omohioideo es hacer descender, retraer y fijar el hioides (3,5-7).

c. Esternotiroideo

Es aplanado y alargado, se extiende anteriormente a la laringe y a la glándula tiroides. Inervado por los nervios espinales de la C1-C3 que se insertan en él. Se origina en la cara posterior del manubrio esternal y cartílago costal de la primera costilla y se inserta en el cartílago tiroides. Su acción principal es descender la laringe y arrastrar el tiroides hacia abajo (3,5).

d. Tirohioideo

Es un músculo aplanado y delgado, que prolonga el músculo esternotiroideo. Inervado por el ramo ventral del nervio espinal, C1. Se origina del cuerno mayor del hueso hioides y se inserta en el cartílago tiroides. Su función principal es arrastrar el hioides y el cartílago tiroides uno hacia el otro para descender al hioides (3,5).

PERMEABILIDAD AÉREA

La permeabilidad de las vías aéreas juega un rol importante en los procesos de respiración, deglución y pronunciación, por lo tanto, es básica su evaluación en el tratamiento ortodóncico, en su diagnóstico y plan de tratamiento (8).

El hueso hioides es movido fuertemente durante una respiración normal, capaz de cambiar su posición y probablemente, más importante aún su orientación de acuerdo a los requerimientos fisiológicos demandados por la obstrucción faríngea y respiración bucal (9).

Una de las causas de la obstrucción nasal crónica, se encuentra el pasaje nasofaríngeo estrecho asociado a una membrana nasal inflamada, amígdalas hipertróficas, cornetes inflamados y/o desviaciones del tabique nasal. Los pacientes con insuficiencia respiratoria nasal, se ven en la obligación de buscar nuevas vías para poder respirar, utilizan la boca como entrada opcional de aire cuando las vías aéreas nasales se encuentran colapsadas. Cuando esto ocurre, la lengua adopta una posición descendida para que el flujo del aire sea más fácil y cómodo por esta vía, ocasionando alteraciones clínicas importantes como son paladares con forma ojival, arcadas inferiores estrechas, mordidas cruzadas, abiertas, o muy profundas y presencia de hábitos parafuncionales como la deglución atípica, entre otros (9).

Cuando el individuo respira por la boca mantiene su mandíbula en una posición descendida, que además de lo anteriormente mencionado, genera una disminución de la tensión en la musculatura suprahióidea y el hueso hioides es llevado hacia abajo y atrás. Al reducir el paso del aire a nivel faríngeo, la cabeza toma una posición adelantada y extendida para producir tensión suprahióidea, reubicar el hioides y recuperar el paso del aire nuevamente. Si estas situaciones se mantienen en el tiempo, se produce una adaptación en la actividad muscular del individuo, que genera a su vez alteraciones en el crecimiento óseo, un patrón morfológico de tipo dolicofacial y alteraciones cervicales. Esto se debe a que esta disfunción, altera por lo general, la dirección de crecimiento de ambos maxilares (10).

Además de los músculos supra e infrahióideos, otro músculo que se inserta en el hioides es el constrictor medio de la faringe, que forma la pared faríngea y afecta el volumen de la vía aérea luminal o su colapsabilidad. Por lo tanto, existe la hipótesis de que las dimensiones óseas del hioides, en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) podría ser diferente en comparación a sujetos normales. La cefalometría permite evaluar el tamaño, sin embargo, es incapaz de mostrarlo en diferentes dimensiones (11).

Draşovean y cols (2012) realizaron un estudio en respiradores bucales y respiradores nasales. Aunque la distancia entre el hueso hioides y el plano basal de la mandíbula es más largo, en el caso de respiradores bucales, los resultados de las pruebas estadísticas no demostraron diferencias significativas, entre las medidas de los valores de los parámetros estudiados para los dos grupos (12).

Entre los parámetros consistentes de cefalometría lateral, la distancia lineal entre el hueso hioides y el plano mandibular (H-MP; Norma 15.4 ± 3 mm) es de uso general. Su distancia más larga (mayor a 18.4 mm) se ha demostrado que se correlaciona con el SAOS (12).

Diversos estudios han demostrado que los individuos con SAOS generalmente se presentan con retrognatismo maxilar y mandibular, espacio aéreo reducido, plano mandibular aumentado y posición inferior del hioides. Se cree que el maxilar retroposicionado, especialmente la mandíbula, posicionan la lengua más posterior; que a su vez reduce el espacio de las vías respiratorias faríngeas y una disminución resultante en el flujo de aire durante el sueño, predisponiendo al individuo a desórdenes respiratorios durante el sueño. En las caras largas, la mandíbula rota hacia abajo y hacia atrás, lo que también resulta en una reducción del espacio aéreo faríngeo (13).

VÍAS AÉREAS Y POSICIÓN HIOIDEA EN TRATAMIENTOS ORTODÓNCICOS

Los tratamientos en donde se realizan extracciones y se mesializan los molares, provocando una reducción del ancho intermolar e invadiendo el espacio lingual, hacen que el hioides adquiera una posición inferior y posterior, para evitar que la lengua ocupe el espacio faríngeo, disminuyendo sagitalmente el espacio aéreo medio e inferior, al presentar un desplazamiento posterior de la mandíbula (14–18).

Laranjo y Pinho (2014) observaron que los pacientes con mordidas abiertas, mostraban un estrechamiento de las vías aéreas y una posición inferior y adelantada del

hueso hioides, siendo ésta una compensación de los músculos supra e infrahioides para estabilizar y mantener las vías aéreas (19).

Phoenix, et al (2011) mostraron en su estudio que antes del tratamiento, la distancia del plano mandibular al hioides (MP-H) fue mayor en pacientes con maxilar estrecho que requerían expansión rápida del maxilar (RME por sus siglas en inglés). Sin embargo, tras el tratamiento, esta distancia aumentó en los sujetos no RME y disminuyó en los sujetos tratados con RME (20).

Según el estudio realizado por Germec-Cakan, et al (2010) en los pacientes tratados con extracción y anclaje mínimo, se observó un aumento en las vías aéreas; en pacientes tratados sin extracción y con stripping, no se observó ningún cambio significativo; y en los tratados con extracción y anclaje máximo, hubo reducción de vías aéreas. En contraste con Valiathan, et al (2010) los cuales concluyen no haber encontrado cambios de volumen orofaríngeo estadísticamente significativos, entre los casos tratados con la extracción de cuatro premolares y sin extracción, a pesar de los cambios esperados en las angulaciones y posición de los incisivos (21,22).

JUSTIFICACIÓN

Se realizó el presente estudio ante la falta de datos que determinen la ubicación del hueso hioides y de las vías aéreas, en pacientes durante el tratamiento ortodóncico, de la Facultad de Odontología de la UADY en Mérida, Yucatán, México.

La información obtenida en esta investigación, será de ayuda para evaluar la posición del hueso hioides y el espacio aéreo faríngeo durante el tratamiento ortodóncico, de esta manera, se podrá determinar si el tratamiento de ortodoncia modifica la posición del hueso hioides, y con esto, alertarnos y prevenir las posibles repercusiones de continuar con un tratamiento que aumente la tensión de los músculos supra e infrahioides, poniendo en riesgo su estabilidad, así como determinar la posición del hueso hioides en pacientes con alguna sintomatología de dolor, parafunciones, o hábitos como la deglución atípica y respiración bucal.

El hueso hioides juega un rol importante y activo en la realización del balance postural, mantiene y estabiliza las vías aéreas, además de indicarnos una reubicación de éste en pacientes con presión lingual atípica, o cuando se mesializan molares y disminuye el ancho intermolar, esto nos indicaría la necesidad de eliminar los hábitos, cambiar la mecánica del tratamiento, y/o realizar terapias multidisciplinarias (kinesiterapeuta, logopeda, ergoterapeuta, otorrinolaringólogo, psicólogo), antes de finalizar el tratamiento debido a que el cambio de la posición lingual podría causar inestabilidad en el mismo.

El estudio es viable y factible, ya que se cuenta con los pacientes de la clínica de Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UADY, y con el aparato de rayos X para la toma de radiografías laterales de cráneo, para el trazado del triángulo hioideo, línea Ptv y permeabilidad aérea de los pacientes en tratamiento ortodóncico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar cambios en la posición hioidea y el espacio aéreo, en pacientes del Posgrado de Ortodoncia, de la Universidad Autónoma de Yucatán, mediante la radiografía de diagnóstico, y la radiografía tomada después de la aplicación del tratamiento ortodóncico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la posición hioidea vertical y anteroposterior, según el tipo de tratamiento ortodóncico.
2. Analizar la permeabilidad de las vías aéreas, según el tipo de tratamiento ortodóncico.

MATERIAL Y MÉTODO

DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, descriptivo e inferencial, longitudinal y prospectivo.

VARIABLES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Nombre de la variable	Tipo de variable	Indicador	Escala de medición	Objetivo específico a cumplir	Análisis estadístico
Posición hioidea Vertical	Dependiente	Medición de triángulo hioideo	Cualitativa nominal *Punto H en la línea C3-RGn = 0 (ausencia de triángulo) *Punto H inferior a la línea C3-RGn = 1 (positivo) *Punto H superior a la línea C3-RGn = 2 (negativo)	1	Prueba de t de Student
Posición hioidea anteroposterior	Dependiente	Medición de la vertical pterigoidea (línea Ptv)	Cualitativa nominal *Punto H adelante de Ptv = 1 *Punto H atrás de Ptv = 2	1	Descriptivo
Tipo de tratamiento ortodóncico	Independiente	Plan de tratamiento en la historia clínica del paciente	Cualitativa nominal *Sin extracciones = 1 *Con extracciones = 2	1 y 2	Descriptivo

Permeabilidad de las vías aéreas	Independiente	Permeabilidad de la faringe (McNamara) Faringe superior, mujeres 17.4 ±3.4 mm, hombres 17.4 ±4.3 mm, faringe inferior, mujeres 11.3±3.3 mm, hombres 13.5 ±4.3 mm	Cualitativa nominal *Dentro de la norma = 0 *Menor a la norma (disminuida) = 1 *Mayor a la norma (aumentada) = 2	2	Prueba de t de Student
----------------------------------	---------------	---	---	---	------------------------

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UADY que iniciaron tratamiento de ortodoncia entre marzo de 2015 a septiembre de 2016.

a. Criterios de inclusión:

Pacientes:

- Que tengan radiografía tomada en posición de reposo habitual.
- Que tengan mínimo un año de haber iniciado su tratamiento ortodóncico.

b. Criterios de exclusión:

Pacientes:

- Que presenten síndromes.
- Que hayan recibido tratamiento previo.

c. Criterios de eliminación:

- Pacientes que no acepten la toma de la segunda radiografía.
- Radiografías con alguna alteración que dificulten su medición.

d. Selección y tamaño de muestra:

Este estudio fue longitudinal y prospectivo, ya que se utilizaron radiografías laterales de cráneo de los pacientes que iniciaron tratamiento ortodóncico, en los meses de marzo 2015 a septiembre de 2016, del Posgrado de Ortodoncia de la UADY, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión mencionados. Se comparó con la radiografía lateral de cráneo en seguimiento, y mínimo 12 meses de haber comenzado el tratamiento de ortodoncia.

METODOLOGÍA

Se revisó la base de datos del Posgrado de Ortodoncia de la UADY en el periodo de marzo de 2015 a septiembre de 2016. Por lo cual, de una población de 98 pacientes, se descartaron aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; quedando una muestra de 41 pacientes.

Se citó a los pacientes para la explicación y firma del consentimiento informado (ANEXO 1). Se tomó la radiografía lateral de cráneo en habitual, por lo menos 12 meses después de iniciado su tratamiento con aparatología fija, a los pacientes que aceptaron voluntariamente participar en la investigación, y en el equipo de rayos X de la Facultad de Odontología de la UADY, en el cual se tomaron las de inicio. Se aplicaron los criterios de eliminación, quedando 25 pacientes para el estudio.

Las radiografías laterales de cráneo de inicio y seguimiento, se ingresaron al programa Dolphin Imaging 2011 para su medición.

Se procedió a realizar el trazado del triángulo hioideo (unión de puntos H, C3 y RGn), la vertical pterigoidea (Ptv) para determinar la ubicación dimensional del hueso hioides y el análisis de McNamara para la permeabilidad de las vías aéreas (faringe superior e inferior) (2,23).

a. Puntos y planos cefalométricos

- RGn (Retro Gnathion): es el punto más inferior y posterior de la sínfisis mandibular.
- H (Hyoidale): es el punto más superior y anterior del hueso hioides.
- C3 (3ª vértebra cervical): es el punto anterior e inferior del cuerpo vertebral de la tercera vértebra cervical (ANEXO 2) (2).
- Ptv (vertical pterigoidea): línea tangente al margen posterior de la fosa pterigomaxilar y perpendicular al plano Frankfort (Po-Or) (ANEXO 3) (24).
- Farínge superior: de la parte posterior del paladar blando al punto más cercano de la pared faríngea posterior (23).

- Farínge inferior: de la inserción del borde posterior de la lengua con el borde inferior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior (ANEXO 4) (23,25).

b. Interpretación

El triángulo hioideo es formado al unir los puntos cefalométricos de la C3, RGn y H. En el triángulo hioideo positivo, el hueso hioides se encuentra inferior a la línea C3-RGn. Si el punto H, se encuentra inferior a la línea C3-RGn $5 \text{ mm} \pm 2$, es normal. Se caracteriza por una lordosis cervical normal. Si se encuentra inferior mayor a 7 mm se habla de ptosis hioidea (caída) con hiperactividad infrahioidea (2).

Se establece triángulo hioideo negativo, cuando el hueso hioides se ubica superior a la línea C3-RGn. Implica hiperactividad inframandibular prevertebral, causada por la pérdida de lordosis cervical o rotación posterior de cráneo o ambas (2).

En ausencia del triángulo hioideo, es decir, cuando dicho hueso se encuentra en la misma línea del plano C3-RGn. Implica pérdida de las curvaturas fisiológicas cervicales (lordosis cervical) o rotación posterior del cráneo (2).

Cuando el hueso hioides se posiciona adelante de la línea Ptv, la distancia se considera positiva; cuando se ubica por atrás, negativa (10,26,27).

En cuanto a la permeabilidad de las vías aéreas según McNamara, los rangos dentro de la norma para la faringe superior e inferior son de $17.4 \pm 3.4 \text{ mm}$; $11.3 \pm 3.3 \text{ mm}$, respectivamente, para las mujeres; para los hombres de $17.4 \pm 4.3 \text{ mm}$ y $13.5 \pm 4.3 \text{ mm}$ por lo cual los valores por debajo de esta norma implicarían reducción de las vías aéreas (23).

Se realizó la hoja de vaciado en el programa Microsoft Excel 2016, con su respectiva notación (ANEXO 5), se clasificaron a los pacientes según su tipo de tratamiento (con o sin extracciones), así como datos personales de edad, género, fecha de toma de radiografía

de inicio y de seguimiento, posición hioidea vertical, anteroposterior y permeabilidad de las vías aéreas, tanto en milímetros como en categorías (triángulo positivo, negativo, ausente; adelante, atrás de Ptv; permeabilidad en norma, aumentada o disminuida).

Los datos registrados en las diferentes fases del trabajo fueron organizados en bases de datos, tablas y gráficas. Se utilizó la prueba t de Student cuando las muestras son relacionadas para comparar la posición hioidea vertical (HV) y la permeabilidad superior e inferior (PERM) según el tipo de tratamiento (con o sin extracciones). Las pruebas estadísticas se consideraron significativas cuando $p < 0.05$, y se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS Centurion 18 Versión 18.1.06.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio no requerirá de intervención de los pacientes debido a que es un estudio observacional y analítico. No se modificarán las variables fisiológicas, psicológicas ni sociales de los mismos.

Según el artículo 13 de los Aspectos Éticos de la investigación en seres humanos, “En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar” por lo que los datos del estudio se manejarán de manera confidencial y procesados de manera cuidadosa.

MÉTODOS DE MEDICIÓN Y ESTANDARIZACIÓN

Se realizó prueba piloto y calibración intra-examinador, con un tamaño de muestra de 30 pacientes para la obtención de medidas cefalométricas. Se realizaron los trazados en el programa Dolphin Imaging 2011, con una semana de diferencia entre la primera medición y la segunda, para determinar la calibración intra-examinador, aplicando la prueba de t pareada para dos muestras en el programa Past3. No se obtuvo diferencia significativa ($p < 0.05$) en las variables medidas.

RESULTADOS

Se trabajó con un total de 25 pacientes, los cuales se clasificaron en dos grupos: A) los que fueron tratados ortodóncicamente, sin extracciones (n=11; 44%); y B) con extracciones (n=14; 56%) (Figura 1). Se obtuvieron edades comprendidas entre los 14 y 40 años de edad.



Figura 1. Clasificación de pacientes, según el tipo de tratamiento ortodóncico.

Se evaluaron las variables de las radiografías de inicio y seguimiento, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

En el grupo A), el 4% de los pacientes obtuvieron medidas diferentes en su posición hioidea; en sentido vertical, se fueron más allá de los límites positivos ideales; y anteroposteriormente, cambiaron de negativo a una posición hioidea positiva (adelantada); en el 96% se mantuvieron. De acuerdo a la permeabilidad de las vías aéreas superior e inferior, disminuyeron en el 8%, aumentaron en 4% y se mantuvieron en el 88% respectivamente.

En el grupo B), de acuerdo a la posición hioidea, verticalmente presentaron cambios en el 12% de los pacientes: el 8% que eran negativos, descendieron quedando en una posición positiva; y el 4% que presentaba el hioidea positivo (inferior) resultó negativo en la segunda radiografía; en cuanto a la permeabilidad de la vía aérea superior, hubo aumento y disminución en el 4% de los pacientes, y en la medida inferior el 12% disminuyó.

Pacientes del grupo A), antes y después de la aplicación del tratamiento ortodóncico (Tabla 1), no difirieron significativamente la HV ($t=-0.8240$, $P=0.4292$), siendo la permeabilidad superior ($t=0.3436$, $P=0.7383$) y la permeabilidad inferior ($t=1.1645$, $P=0.2712$). Tampoco el grupo B) (Tabla 2), difirió significativamente la HV ($t=0.4130$, $P=0.6863$), la permeabilidad superior ($t=-0.1753$, $P=0.8635$) y la permeabilidad inferior ($t=0.9546$, $P=0.3572$).

Variable	Condición	Promedio	DE	Mínimo	Máximo
HV	Antes	4.94 a	4.60	0.4	13.1
	Después	6.21 a	4.32	0.2	11.0
PERM superior	Antes	11.65 a	3.34	7.1	17.3
	Después	11.36 a	3.11	5.5	14.3
PERM inferior	Antes	11.86 a	2.67	7.2	15.6
	Después	10.97 a	3.19	6.7	16.9

Tabla 1. Posición hioidea vertical (HV) y permeabilidad (PERM) de pacientes del grupo A), antes y después de la aplicación del tratamiento ortodóncico ($n=11$). En cada variable, promedios con igual letra no difieren ($p>0.05$), prueba t.

DE = Desviación Estándar.

Variable	Condición	Promedio	DE	Mínimo	Máximo
HV	Antes	5.5 a	2.7	0.8	10.3
	Después	5.2 a	3.6	0.3	13.4
PERM superior	Antes	10.9 a	2.3	6.6	14.9
	Después	11.1 a	2.4	7.9	15.5
PERM inferior	Antes	9.9 a	2.7	5.6	15.1
	Después	9.4 a	2.3	5.4	13.0

Tabla 2. Posición hioidea vertical (HV) y permeabilidad (PERM) de pacientes del grupo B), antes y después de la aplicación del tratamiento ortodóncico ($n=14$). En cada variable, promedios con igual letra no difieren ($p>0.05$), prueba t.

DE = Desviación Estándar.

DISCUSIÓN

Wang, Chen y cols. (2012) proponen tener en cuenta, que durante la retracción de incisivos en pacientes con extracciones, podría conducir a un estrechamiento de la vía aérea superior, sin embargo, en este estudio se observó disminución en la faringe superior en el 4% de los pacientes. Además, los resultados nos indicaron mayor estrechamiento (12%) en la faringe inferior (McNamara)(8,28).

Stefanovic y cols. (2012), así como Maurya et al. (2019) concluyen en sus estudios, que los tratamientos con o sin extracción, no afectan en las dimensiones de la vía aérea, por lo que coinciden con nuestros resultados, los cuales no mostraron diferencias estadísticamente significativas (29,30).

Sivakumar et al. (2017) suponen que cualquier tratamiento de ortodoncia, que invada la posición de la lengua y la inclinación mandibular podría influir en la posición hioidea y en el interior del medio faríngeo, moviendo el hioides hacia abajo y atrás, sin embargo, en el presente estudio no se demostró necesariamente ese movimiento hioideo, hubo variabilidad de los resultados, por lo que es importante tomarlo en cuenta (31).

El objetivo de este estudio no fue relacionarlo con los biotipos faciales, sin embargo, cabe recalcar que Granados (2017) determinó que los pacientes dolicofaciales mostraron una posición hioidea más posterior en comparación con los mesofaciales y braquifaciales, por lo que podrían tener mayores problemas respiratorios. Sivakumar et al., argumentan que no existe una influencia específica en la posición hioidea según el biotipo facial a menos que se asocie con la posición mandibular (31,32).

CONCLUSIONES

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a la posición hioidea y permeabilidad de las vías aéreas, en los grupos de tratamiento sin extracciones o con extracciones.

En los pacientes que sí obtuvieron cambios, se observó una modificación en la postura, por lo que se sugiere realizar un análisis craneocervical completo, y llevar un enfoque multidisciplinario con kinesiólogos especialistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Testut L, Latarjet A. Compendio de anatomía descriptiva. España: Elsevier-Masson; 2007.
2. Rocabado M. Análisis biomecánico cráneo cervical a través de una telerradiografía lateral. *Rev Chil Ortod.* 1984;1(1):173–83.
3. Quiroz Gutiérrez F. Tratado de Anatomía Humana. 43rd ed. México: Porrua; 2015.
4. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Cabeza y cuello. 11th ed. España: Elsevier-Masson; 2005.
5. Netter FH. Atlas de Anatomía Humana. España: Elsevier-Masson; 2011.
6. Arana Ochoa JJ. Imagen radiográfica del hioides, oclusión y postura. *Arch Med del Deport.* 2008;25(124):135–40.
7. Gil Mori LI. Evaluación céfalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patrón esquelético Clase I, II y III. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013.
8. Chen Y, Hong L, Wang CL, Zhang SJ, Cao C, Wei F, et al. Effect of large incisor retraction on upper airway morphology in adult bimaxillary protrusion patients: Three-dimensional multislice computed tomography registration evaluation. *Angle Orthod.* 2012;82(6):964–70.
9. García-Flores G, Figueroa A, Müller V, Agell A. Relación entre las maloclusiones y la respiración bucal en pacientes que asistieron al Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Pediátrico San Juan de Dios. *Acta Odontol Venez.* 2007;45(3):1–5.
10. Valenzuela Álvarez SP. Posición antero posterior del hueso hioides en los biotipos faciales. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2008.
11. Ha JG, Min HJ, Ahn SH, Kim C-H, Yoon J-H, Lee J-G, et al. The dimension of hyoid bone is independently associated with the severity of obstructive sleep apnea. *PLoS One.* 2013;8(12):e81590.
12. Draşovean A, Bică C, Draşovean C. Hyoid bone and breathing pattern – cephalometric study. *Acta Medica Marisiensis.* 2012;58(6):387–9.

13. Kandasamy S, Goonewardene M. Class II malocclusion and sleep-disordered breathing. *Semin Orthod*. 2014;20(4):316–23.
14. German RZ, Campbell-Malone R, Crompton AW, Ding P, Holman S, Konow N, et al. The concept of hyoid posture. *Dysphagia*. 2011;26(2):97–8.
15. Bavbek NC, Tuncer BB, Turkoz C, Ulusoy C, Tuncer C. Changes in airway dimensions and hyoid bone position following class II correction with forsus fatigue resistant device. *Clin Oral Investig*. 2016;20(7):1747–55.
16. Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008;37(3):228–31.
17. Zhang J, Chen G, Li W, Xu T, Gao X. Upper airway changes after orthodontic extraction treatment in adults: A preliminary study using cone beam computed tomography. *PLoS One*. 2015;10(11):1–14.
18. Jiang YY. Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed tomography analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45(7):914–21.
19. Laranjo F, Pinho T. Cephalometric study of the upper airways and dentoalveolar height in open bite patients. *Int Orthod*. 2014;12(4):467–82.
20. Phoenix A, Valiathan M, Nelson S, Strohl KP, Hans M. Changes in hyoid bone position following rapid maxillary expansion in adolescents. *Angle Orthod*. 2011;81(4):632–8.
21. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *Angle Orthod*. 2010;80(6):1068–74.
22. Germec-Cakan D, Taner T, Akan S. Uvulo-glossopharyngeal dimensions in non-extraction, extraction with minimum anchorage, and extraction with maximum anchorage. *Eur J Orthod*. 2011;33(5):515–20.
23. Zamora C. *Compendio de cefalometría: Análisis clínico y práctico*. Colombia: Amolca; 2004.
24. Echarri Lobiondo P. *Diagnóstico en ortodoncia: Estudio multidisciplinario*. Barcelona. Nexus Medica; 2003.

25. Fernández-López RG, Fernández López A, Del Vecchio C C. Estudio comparativo de la permeabilidad de las vías aéreas en pacientes sometidos a cirugía ortognática mandibular. *Cir plástica*. 2005;15(1):5–8.
26. Henríquez J, Sandoval P, Fuentes R. Anatomía Radiológica Del Hueso Hioides. *Rev Chil anatomía*. 2000;18(1):117–24.
27. Volpatti JJ, Ciola E, Picco A. Posición del hueso hioides en relación al biotipo facial. *Rev Educ en Ortod*. 2009;3(1,2):7–13.
28. Wang Q, Jia P, Anderson NK, Wang L, Lin J. Changes of pharyngeal airway size and hyoid bone position following orthodontic treatment of Class i bimaxillary protrusion. *Angle Orthod*. 2012;82(1):115–21.
29. Stefanovic N, El H, Chenin D, Glisic B, Palomo J. Three-dimensional pharyngeal airway changes in orthodontic patients treated with and without extractions. *Orthod Craniofacial Res*. 2012;16(2):87–96.
30. Maurya M, Kumar C, Sharma L, Nehra L, Singh H, Chaudhari P. Cephalometric appraisal of the effects of orthodontic treatment on total airway dimensions in adolescents. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 2019;9(1):51–6.
31. Sivakumar A, Azharuddin M, Sharan J, Raju K, Krishna V. Assessment of hyoid bone position among different skeletal patterns. *Orthod Waves*. 2017;76:221–5.
32. Granados-Enríquez JS. Determinación de la posición del hueso hioides en los diferentes biotipos faciales [Tesis]. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Odontología; 2017.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mérida, Yucatán a ____ de _____ de _____

Dirigido a pacientes de la clínica de Ortodoncia de la UADY y que se les invita a participar en la investigación: “**ANÁLISIS DE LA POSICIÓN HIOIDEA Y LAS VÍAS AÉREAS DURANTE EL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO**”.

C.D. Alejandra Castrillo Figueroa.

Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Yucatán. Calle 61-A X Av. Itzáes, costado sur "Parque de la Paz", colonia Centro, C.P. 97000.

Teléfono de contacto: 9991 10 89 46.

Nombre del paciente: _____

Introducción:

Este estudio consiste en analizar los cambios en la posición del hueso hioides y la dimensión de las vías aéreas en pacientes con tratamiento ortodóncico. Por lo que le invitamos a participar libremente, no tiene que decidir hoy.

- **Propósito u objetivo del estudio:** Evaluar los cambios en la posición hioidea y las vías aéreas podrían alertarnos sobre posibles hábitos como la deglución atípica, reducción de permeabilidad aérea, apneas obstructivas del sueño, tensión en músculos supra e infrahioides. Se podrá llevar a cabo tratamientos

multidisciplinarios para corrección de dichas alteraciones y de pacientes con alguna sintomatología de dolor, hábitos o parafunciones.

- **Selección de participantes:** Se seleccionarán hombres y mujeres que tengan la radiografía lateral de cráneo inicial en reposo habitual.
- **Procedimientos y Protocolo:** La toma de radiografía lateral de cráneo en reposo habitual es una herramienta útil de diagnóstico y sirve para evaluar cambios en las estructuras cráneo-cervicales sin cambiar la postura del paciente por lo que el trazado cefalométrico nos dará una ubicación natural de la lengua, dimensión de vías aéreas y posición hioidea, entre otras. **Descripción del Proceso, Visitas y exámenes:** Se les programará una cita en la cual se le tomará una radiografía lateral de cráneo en reposo habitual para la revaloración de su caso.
- **Riesgos:** No existen riesgos debido a que no requerirá de intervención en los pacientes. No se modificarán las variables fisiológicas, psicológicas ni sociales de los mismos. La radiación por la toma de radiografía no es nociva para la salud.
- **Beneficios:** Cualquier signo o cambio fuera de lo normal se le informará y se le dará el seguimiento y atención para su tratamiento. Puede que no haya beneficio para usted, pero es probable que su participación nos ayude a encontrar una respuesta a la pregunta de investigación. Puede que no haya beneficio para la sociedad en el presente estado de la investigación, pero es probable que generaciones futuras se beneficien.
- **Incentivos:** No recibirá pago por su participación. El costo de la radiografía lateral de cráneo será sujeto a los precios de la FOUADY.
- **Confidencialidad:** La información obtenida acerca de los datos de identificación no se hará de conocimiento público, asegurando que si los resultados del estudio se publican, su identidad se mantendrá en forma confidencial y resguardada.
- **Derecho a negarse a participar o retirarse del estudio:** Recuerde que es su decisión participar en este estudio. Puede rehusarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin necesidad de argumentar su decisión, sin penalización o pérdida de los beneficios a los cuales tiene derecho.

A Quién Contactar:

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar a: C.D. Alejandra Castrillo Figueroa al teléfono móvil 9991108946 o al correo electrónico castrillo.dentista@gmail.com.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

He sido invitado a participar en la investigación sobre el “Análisis de la posición hioidea y vías aéreas durante el tratamiento ortodóncico”. Entiendo que se me tomará una radiografía lateral de cráneo en reposo habitual. He sido informado de los beneficios, de los riesgos y molestias nulas. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y teléfono que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____

ANEXO 2: TRIÁNGULO HIOIDEO

Triángulo hioideo positivo: ubicación inferior a la línea C3-RGn.



Figura 1: Tomada del artículo: Análisis biomecánico cráneo cervical a través de una telerradiografía lateral (Rocabado M, 1984).

Triángulo hioideo negativo (A y B) o ausente (C): ubicación superior o en la línea C3-RGn

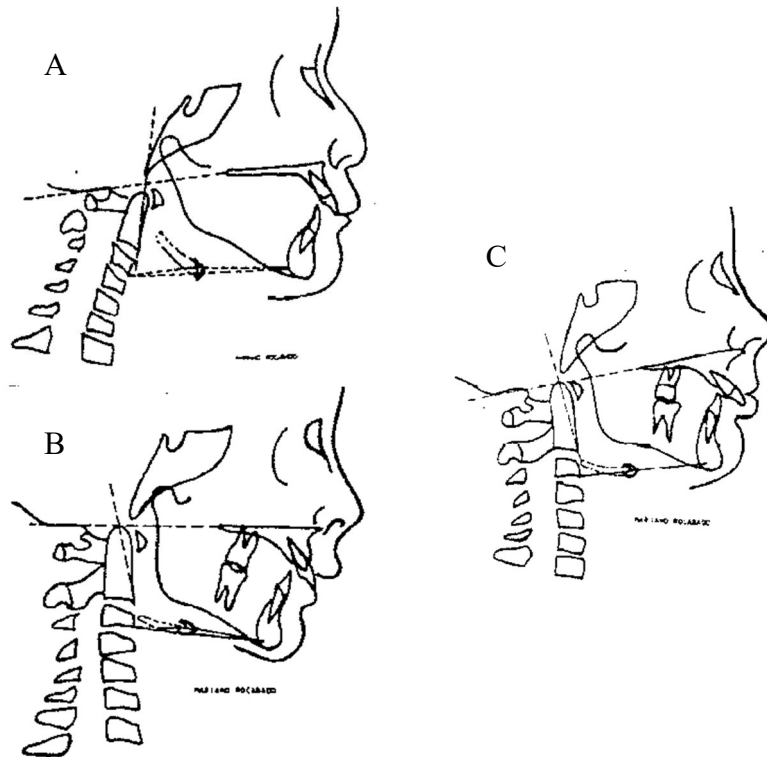


Figura 2: Tomada del artículo: Análisis biomecánico cráneo cervical a través de una telerradiografía lateral (Rocabado M, 1984).

ANEXO 3: VERTICAL PTERIGOIDEA

Distancia del hueso hioides a la línea Ptv.

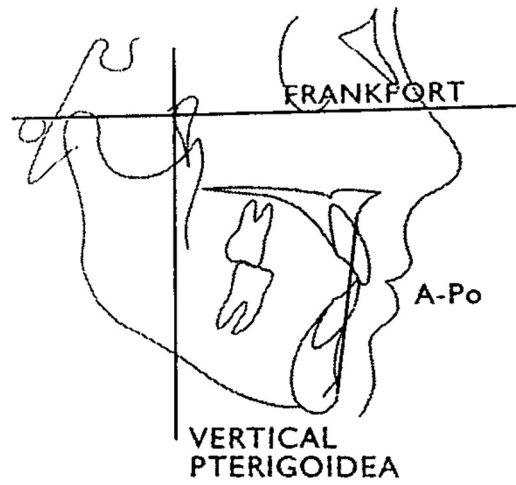


Figura 3: Tomada del libro: Diagnóstico en ortodoncia: Estudio multidisciplinario (Echarri-Lobiondo P, 2003).

Si el punto H se ubica adelante, es positivo. Si se encuentra atrás de la línea Ptv, es negativo.

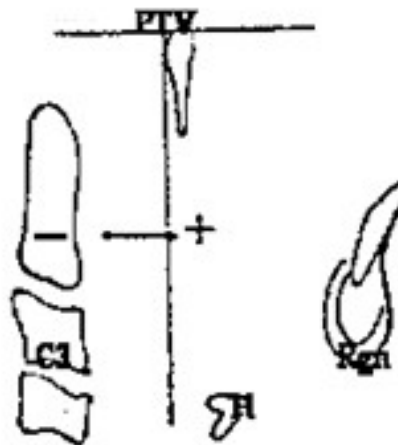


Figura 4: Tomada del artículo: Posición del hueso hioides en relación al biotipo facial (Volpatti JJ, Ciola E, Picco A, 2009).

ANEXO 4: ANÁLISIS DE MCNAMARA.

Permeabilidad de las vías aéreas:

Farínge superior: de la parte posterior del paladar blando al punto más cercano de la pared faríngea posterior.

1. Hombres: 17.4 ± 4.3 mm (13.1 – 21.7 mm).
2. Mujeres: 17.4 ± 3.4 mm (14 – 20.8 mm).

Farínge inferior: de la inserción del borde posterior de la lengua con el borde inferior de la mandíbula al punto más cercano de la pared faríngea posterior.

1. Hombres: 13.5 ± 4.3 mm (9.2 - 17.8 mm).
2. Mujeres: 11.3 ± 3.3 mm (8 – 14.6 mm).

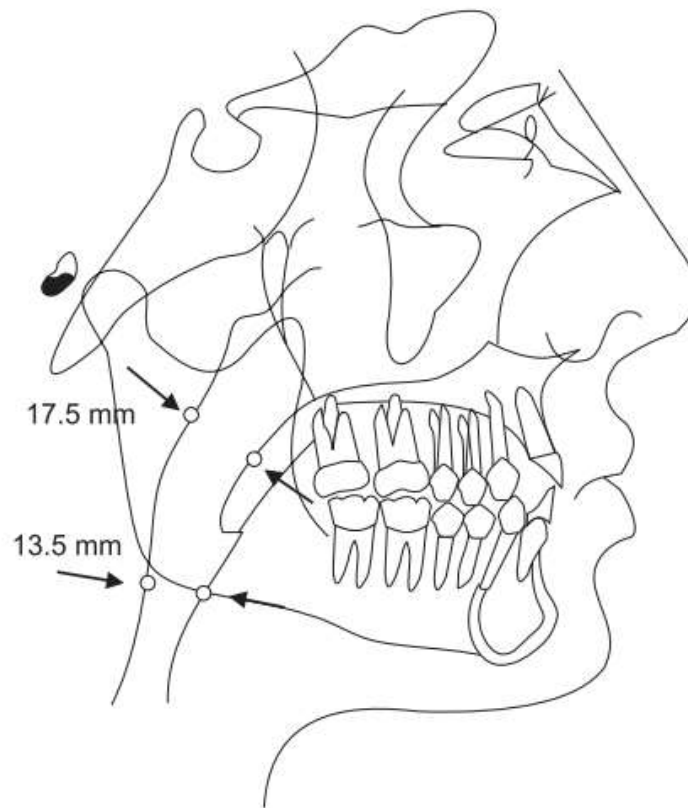


Figura 5: Tomada del artículo: Estudio comparativo de la permeabilidad de las vías aéreas en pacientes sometidos a cirugía ortognática mandibular (Fernández-López RG, Fernández-López A, Del Vecchio CC, 2005).

ANEXO 5: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y NOTACIÓN

#	Nombre del Paciente	HC	GE	F. Nacim.	RX1					RX2																							
					RX1	ED1	RX2	ED2	TTX	MM	CAT	SUP	CAT	INF	CAT	MM	CAT	CAT	PERM														
																			SUP	CAT	INF	CAT											
1																																	
2																																	
3																																	
4																																	
5																																	

HC	Número de expediente (historia clínica)
GE	Género
RX1	Fecha de toma de radiografía de inicio (diagnóstico)
ED1	Edad del paciente en la radiografía de inicio
RX2	Fecha de toma de radiografía de seguimiento (comenzado el tratamiento)
ED2	Edad del paciente en la radiografía de seguimiento
TTX	Tipo de tratamiento (con o sin extracciones)
HV	Posición hioidea vertical (triángulo hioideo)
HAP	Posición hioidea anteroposterior (Ptv)
PERM	Permeabilidad de las vías aéreas (faringe superior e inferior)
MM	Medida en milímetros
CAT	Categoría (triángulo ausente, positivo, negativo; adelante, atrás de Ptv; permeabilidad aumentada, disminuida)