UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia.

Autora: Od. Berlian A. Bello M.

C.I.: 19.366.239

Naguanagua, noviembre de 2023.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO

ACTA DE VEREDICTO DEL TRABAJO DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 139 y 140 del reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como jurados designados por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Odontología, de acuerdo a lo previsto en el artículo 136 del citado Reglamento, para evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado:

"CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA"

Presentado para optar al grado de Especialista en Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, por la aspirante **BELLO MEDINA BERLIAN ALEJANDRA,** titular de la cédula de identidad **N° V-19.366.239,** realizado bajo la tutoría de él **OD.ESP. WILHEM GASTON ACOSTA B,** titular de la cédula de identidad N° V- **12.340.821,** habiendo examinado el trabajo presentado, se dice que el mismo está **APROBADO.**

En Bárbula a los 22 días del mes de noviembre del 2023.

Jurado Evaluador:

Od. Esp: Ambar Zamierjunas
CI: 5.388.819

UNIVERSIDAD DE CARABOBO FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DIRECCION DE ASUNTOS ESTUDIANTILES DAE'O

Od. MSc: Glenda Falótico
CI: 7.016.981

Od. Esp: Desirée Aguado
CI: 14.351.276

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.

Trabajo adscrito en la Unidad de Investigación de Trastornos Cráneo mandibulares (UNICRAM), en la línea de investigación biología humana, temática crecimiento y desarrollo y la subtemática crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial y dentofacial alveolar y sus variaciones anatómicas y antropométricas.

Tutor: Dr. Esp. Wilhem G. Acosta B. **Autora:** Od. Berlian A. Bello M.

C.I: 12.340.821 **C.I:**19.366.239

Naguanagua, noviembre 2023.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

CONSTANCIA DE ACEPTACION

Por medio de la presente hago constar mi aceptación como calidad de Tutor en el Proyecto Especial de Grado titulado: **"CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA",** realizado por la residente **Berlian Alejandra Bello Medina**, cédula de identidad **19.366.239**, de la especialidad de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, quien cumplirá con los objetivos planteados en el proyecto y con los requisitos de una investigación científica.

Prof. Wilhem Gastón Acosta Borges

C.I: 12.340.821

Tutor

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

ACTA DE VEREDICTO

Quienes suscribimos, miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **"CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA",** presentado por: **Berlian Alejandra Bello Medina,** titular de la Cédula de Identidad Nº: **19.366.239**, para optar al título de **Especialista en Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia**, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: Mérito de Grado en el programa Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia.

Nombre Apellido	**C.I.**	**Firma**
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

En Valencia a los, días del mes de noviembre del año 2023.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

AUTORIZACION DEL TUTOR

Por medio de la presente yo **Wilhem Gastón Acosta Borges**, portador de la cédula de Identidad **12.340.821** en mi carácter de TUTOR del trabajo de grado de la Especialidad de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, titulado **"CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VÍA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA"**, realizado por la ciudadana **Berlian Alejandra Bello Medina,** cédula de identidad **19.366.239,** y cumpliendo con los objetivos planteados en el proyecto y con los requisitos de adscripción a una línea de investigación científica, autorizo a introducirlo ante la Comisión Coordinadora del programa para que le sea asignado el jurado respectivo a fin de llevar a cabo su respectiva evaluación y aprobación.

En Valencia a los 10 días del mes de noviembre del año 2023.

Prof. Wilhem Gastón Acosta Borges.

C.I: 12.340.821

Tutor

DEDICATORIA

A mis padres, mis abuelas y mi esposo. Los amo inmensamente.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios, quien ha sido mi luz y soporte en todo momento.

A la Coordinación del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo por su dedicación, criterio, compromiso y por ser el impulso de la excelencia tanto en el ámbito personal como profesional.

A mi tutor, por los conocimientos aportados en mi crecimiento profesional, dedicar su tiempo en la realización de este trabajo especial de grado y la motivación constante siendo fundamental su apoyo en este transitar.

Al personal Docente, Obrero y Administrativo de Dirección de Postgrado de la Facultad de Odontología, por su atención y amabilidad en todo lo referente como residente.

A mi cohorte de postgrado, considerados familia, sin ustedes nada hubiese sido posible, son luz y energía en mi vida.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS DE LA VIA AÉREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNATICA.

Autora: Berlian A. Bello M.
Tutor: Esp. Wilhem Gastón Acosta Borges

FECHA: NOVIEMBRE 2023

RESUMEN

La cirugía ortognática es considerada un procedimiento quirúrgico que corrige las deformidades dentofaciales, influyendo en aspectos fisiológicos como el diámetro faríngeo, la posición de la lengua y el hioides. Por tal motivo el objetivo del presente estudio fue Describir los cambios cefalométricos de la vía aérea en pacientes con deformidad dentofacial sometidos a cirugía ortognática que acudieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022.Métodos: el diseño fue de campo no experimental, descriptiva, longitudinal con una muestra no probabilística intencional, la técnica de instrumento fue la guía de observación. La muestra estuvo conformada por 12 pacientes divididas en 5 pacientes clase II y 7 pacientes clase III, donde se realizaron análisis cefalométrico de la vía aérea McNamara y medidas lineales según Hourfar antes y después de la cirugía ortognática; donde se evaluó las vías aéreas, nasofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea y la posición del hueso hioides. Para el análisis de resultados se usaron cuadros estadísticos en Excel. Resultados: La cirugía ortognática puede producir cambios en las vías respiratorias en mayor o menor grado y va a depender del procedimiento quirúrgico realizado, sin embargo, los resultados de esta investigación no son estadísticamente significativos por el tamaño de la muestra seleccionada.

Palabras clave: Vía Aérea, Cirugía Ortognática, cefalometría

UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIOS PARA GRADUADOS

ESPECIALIZACIÓN DE ORTOPEDIA

DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

CEPHALOMETRIC AIRWAY ALTERATIONS IN SOME ORTHOGNATIC SURGERY PATIENTS.

AUTHOR: BERLIAN A. BELLO M.

TUTOR: ESP. WILHEM GASTÓN ACOSTA BORGES

DATE: NOVEMBER 2023

ABSTRACT

Orthognathic surgery is considered a surgical procedure that corrects dentofacial deformities, influencing physiological aspects such as pharyngeal diameter, the position of the tongue and the hyoid. For this reason, the objective of the present study was to describe the cephalometric changes of the airway in patients with dentofacial deformity undergoing orthognathic surgery who attended the Postgraduate area of Dentofacial Orthopedics and Orthodontics of the University of Carabobo in the period 2016-2022. Methods: The design was non-experimental, descriptive, longitudinal field with an intentional non-probabilistic sample, the instrument technique was the observation guide. The sample was made up of 12 patients divided into 5 class II patients and 7 class III patients, where McNamara and and linear measurements according to Hourfar airway cephalometric analysis was performed before and after orthognathic surgery; where the airways, nasopharyngeal, oropharyngeal and hypopharyngeal and the position of the hyoid bone were evaluated. Statistical tables in Excel were used to analyze the results. Results: Orthognathic surgery can produce changes in the airways to a greater or lesser degree and will depend on the surgical procedure performed, however, the results of this research are not statistically significant due to the size of the selected sample.

Keywords: Airway, Orthognathic Surgery.cephalometric

ÍNDICE GENERAL Pg.

Dedicatoria vi

Agradecimientos vii

Resumen viii

Abstract ix

Índice General x

Índice de Figuras xii

Índice de Cuadro xv

Índices de Gráficos xxi

INTRODUCCIÓN 23

CAPITULO I. EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema 25

Formulación del Problema 28

Objetivo General 28

Objetivos Específicos 28

Justificación de la Investigación 29

Delimitación de la Investigación 30

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes 31

Bases Teóricas 38

Bases Legales, Bioéticas y Biomédicas 73

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO

Paradigma y Enfoque de la Investigación 78

Diseño y Tipo de la Investigación 78

Población y Muestra 79

Criterios de Inclusión 80

Criterios de Exclusión 80

Control de Sesgo de Información 81

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos 81

Validez del Instrumento 82

Técnica y procedimiento para el Análisis de la Información 82

Procedimiento 83

CAPITULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS

Presentación de los Resultados y sus Respectivos análisis 84

Discusión de los Resultados 113

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones 119

Recomendaciones 120

REFERENCIAS 122

ANEXOS 133

Índice de figuras

FIGURAS	DESCRIPCIÓN	Páginas
1	Vista sagital de la faringe y su división.	43
2	Anatomía hueso hioides, cara anterior y posterior respectivamente.	48
3	Estructuras anatómicas pertenecientes a las vías aéreas observadas en la cefálica lateral	51
4	Trazado cefalométrico de McNamara.	53
5	Espacio faríngeo en diferentes niveles.	57
6	Triángulo hioideo.	59
7	Posición vertical del hioides en relación a la vertical pterigoidea de Ricketts	60
8	Patrón esquelético clase I.	62
9	Patrón esquelético clase II.	63
10	Patrón Esquelético Clase III.	64
11	Representación radiográfica de la maloclusión esquelética clase I, II y III.	64
12	Cirugía ortognática	72

Índice de Cuadros

CUADRO	DESCRIPCIÓN	Páginas
1	Distribución de los pacientes clase II y clase III esquelética de acuerdo a la cirugía ortognática realizada.	85
2	Medidas sagitales del diámetro faríngeo superior según McNamara en sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	86
3	Medidas del diámetro faríngeo inferior según McNamara en sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	87
4	Medidas sagitales del diámetro faríngeo superior según McNamara en sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática	88
5	Medidas sagitales del diámetro faríngeo inferior según McNamara en sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática	89
6	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática	89
7	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea orofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	90
8	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea hipofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	102

9	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	103
10	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea orofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	104
11	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea hipofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	105
12	Medidas anteroposteriores del hueso hioides en los pacientes clase II esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática	106
13	Medida vertical del hueso hioides en los pacientes clase II esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática	107
14	Medidas anteroposteriores del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática	108
15	Medidas verticales del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática	15

GRÁFICOS	DESCRIPCIÓN	Páginas
1	Distribución de los pacientes clase II y clase III esquelética de acuerdo a la cirugía ortognática realizada.	85
2	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea faríngea superior y faríngea inferior según McNamara de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	102
3	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea faríngea superior y faríngea inferior según McNamara de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática	103
4	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea según Hourfar en los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	105
5	Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea según Hourfar en los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.	106
6	Distribución de la posición antero posterior del hueso hioides en los pacientes clase II antes y después de la cirugía ortognática.	107
7	Distribución de la posición vertical del hueso hioides en los	109

pacientes clase II antes y después de la cirugía ortognática.

8 Distribución de la posición antero posterior del hueso hioides en los pacientes clase III antes y después de la cirugía ortognática 110

9 Distribución de la posición vertical del hueso hioides en los pacientes clase III antes y después de la cirugía ortognática 112

INTRODUCCION

Las deformidades dentofaciales (DDF) son alteraciones en el crecimiento y desarrollo del macizo facial; con un componente dentario, esquelético, muscular, articular y funcional; su etiología es amplia, influyendo factores genéticos, raciales y ambientales.[1, 2,3]

Ciertos pacientes pueden lograr una corrección temprana de las DDF mediante la combinación de tratamientos ortopédico y ortodóntico, no obstante, en casos de mayor severidad, es imperativo combinar el tratamiento ortodóncico y quirúrgico, optimizando los aspectos estéticos y normalizando las funciones del sistema craneofacial, incluyendo la masticación y respiración.[1]

Por su parte, las vías aéreas superiores (VAS) están constituidas por la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe, y su permeabilidad es esencial para el funcionamiento del organismo.[3,4] es así como, el retrognatismo mandibular, paladar blando hipertrófico, posición inferior del hueso hioides, hipertrofias amigdalinas, epiglotitis y posición baja de la lengua son causas comunes de obstrucciones faríngeas [5].

La cirugía ortognática es considerada un procedimiento quirúrgico que corrige las DDF, influyendo en aspectos fisiológicos como el diámetro faríngeo, la posición de la lengua y el hioides. Incluso la cirugía se incluye dentro de los protocolos para el manejo de obstrucciones de la VAS.[6-8]

Es así como Iwasaki (2019), Liu[9] (2019), Balasubramanian[10] (2021) entre otros autores, consideran que la cirugía ortognática favorece las condiciones de las vías aéreas superiores de los pacientes clase II mediante el avance mandibular; caso contrario que podría ocurrir con el set back mandibular en los pacientes clase III esquelética[11-12].

Dentro de este marco, la radiografía cefálica lateral se ha utilizado ampliamente en ortodoncia y cirugía maxilofacial como técnica de diagnóstico y seguimiento en el estudio de la morfología craneofacial, siendo un elemento valorativo del espacio aéreo en un plano bidimensional gracias a la observación de los relieves óseos y perfil blando del paciente.[13, 14]

En este sentido, el siguiente trabajo especial de grado tiene la finalidad de describir los cambios cefalométricos de la vía aérea de los pacientes con Deformidad Dentofacial sometidos a cirugía ortognática que acudieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022.

Esta investigación está dividida en cinco capítulos, el primero corresponde al problema que se investigó y su planteamiento, los objetivos la justificación y finalmente la delimitación del trabajo. El segundo capítulo se describió el marco teórico que incluyó los antecedentes de investigación y las bases teóricas. El tercer capítulo, estuvo compuesto por el diseño metodológico que estuvo conformada por el método, el enfoque, nivel y alcance de la investigación, así como, la población, muestra y muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los aspectos éticos. El cuarto capítulo

corresponde a la presentación de la investigación, análisis, discusión e interpretación de los resultados; y el capítulo cinco, conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Según la Organización Mundial de la salud (OMS 2021) La maloclusión ocupa el tercer lugar en cuanto a problemas de salud bucal (luego de la caries y la enfermedad periodontal), teniendo una prevalencia a nivel mundial entre 12% y 40% de los casos; y solo el 23% la constituye la población joven y adulto [10,15]. En Latinoamérica se reportan niveles de incidencia y prevalencia de maloclusiones que superan el 85% de la población[15].

En igual forma, Proffit (2000) considera que al menos el 4% de la población joven presenta deformidad dentofacial clase II y clase III severas con compromiso trasversal y/o vertical, siendo necesario para su corrección un tratamiento combinado ortodóncico- quirúrgico [6.]

Ahora bien, la modificación o alteración de cualquier elemento del sistema craneofacial conducen a cambios compensatorios como mecanismo de adaptación. La teoría de la matriz funcional del Dr. Melvis Moss (1969) sostiene que no existe una influencia genética directa en el tamaño, forma o posición de los tejidos esqueléticos, toda la actividad genética se rige por matrices funcionales. Cada componente de una matriz funcional realiza una función determinada (respiración, dicción, masticación) mientras los tejidos esqueléticos soportan y protegen las matrices funcionales asociadas[17.]

En otras palabras, al desarrollarse una parafunción el componente esquelético sufrirá modificaciones adaptativas que le permitan compensar

dicha alteración funcional. Es así como la relación del maxilar y la mandíbula con la base craneal anterior, así como la relación intermaxilar, es consecuencia de la expresión genética sujeta a modificación de las funciones que tiene el macizo facial [3, 17].

Así, por ejemplo, la respiración tiene gran influencia en el posicionamiento de las estructuras craneofaciales, los pacientes con DDF clase II esquelética tienen mayor prevalencia de presentar bajos volúmenes de la vía aérea, debido a una postura de la lengua más baja, un cuerpo mandibular más pequeño y una posición posterior del hueso hioides[1,6,7], lo que aumenta las posibilidades de deterioro de la función respiratoria y posiblemente causante de problemas como ronquidos, síndrome de resistencia de las vías respiratorias superiores y síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño (SAOS)[18.]

En Venezuela actualmente no existe estadísticas acerca de jóvenes y adultos que presenten este síndrome, sin embargo, en el año 2016 la Sociedad Venezolana de Otorrinolaringología (SVORL) inicio un estudio sobre el SAOS con la finalidad de fomentar políticas públicas que le brinden a aquellos pacientes bienestar y mejor calidad de vida[18].

En este sentido, los problemas respiratorios en conjunto con las alteraciones dentoesqueletales generan un impacto en la calidad de vida del paciente, en cuánto al ámbito psicológico, social, funcional, y estético; es por ello que estos pacientes demandan una mejora inmediata, de esta manera se hace necesario identificar tratamientos que solucionen estas anomalías[19, 20].

Al respecto, los efectos de los movimientos orto-quirúrgicos sobre la orofaringe han sido motivo de investigación tanto para cirujanos maxilofaciales como ortodoncistas, ya que, estos tratamientos pueden alterar la permeabilidad de las vías aéreas. Ravelo (2020-2021)[1,6,7] Iwasaki[5] (2019), Hart (2015)[19] postulan que el avance mandibular, conducen al ensanchamiento de la orofaringe, mientras el retroceso mandibular conduce en algunos casos al estrechamiento de la orofaringe.

Estudios previos[1,2,5-7] reportan que estos cambios en el complejo orofaríngeo causado por la cirugía ortognática puede ser solo un fenómeno temporal observado en un postoperatorio relativamente a corto plazo, sin embargo, autores describen cambios en la posición del hueso hioides y las vías aéreas faríngeas con un postoperatorio de 1 a 2 años. En efecto, alteraciones de tamaño o posición de la mandíbula y/o el cráneo, pueden impactar significativamente en la posición e inserción de los músculos supra e infra hioideos y del espacio faríngeo[5,20,21.]

En relación a lo anterior, en el Postgrado de Ortopedia dentofacial y ortodoncia de la Universidad de Carabobo, se llevan a cabo tratamientos ortodóncicos de complejidad variable y muchos de los pacientes que acuden a ese centro presentan alguna deformidad dentofacial severa, los cuales han sido tratados con la combinación de la Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Por ello, se propone investigar los cambios cefalométricos de la vía aérea en los pacientes con deformidad dentofacial sometidos a cirugía ortognática que fueron tratados en periodo comprendido 2016- 2022.

Formulación del Problema

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los cambios cefalométricos de la vía aérea en los pacientes sometidos a cirugía ortognática que asistieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Describir los cambios cefalométricos de la vía aérea en pacientes con deformidad dentofacial sometidos a cirugía ortognática que acudieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022.

Objetivos Específicos

1. Identificar el tipo de cirugía ortognática realizada según el patrón esquelético de cada paciente.
2. cuantificar la distancia de la vía aérea nasofaríngea y orofaríngea mediante el análisis de McNamara antes y después de la cirugía ortognática según el patrón esquelético.
3. Establecer la distancia de la vía aérea nasofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea mediante el análisis de Hourfar antes y después de la cirugía ortognática según el patrón esquelético.
4. Determinar la posición del hueso hioides sagital y vertical antes y después de la cirugía ortognática según la clase esquelética.

Justificación de la Investigación

Las vías aéreas juegan un papel protagónico durante el crecimiento, desarrollo y establecimiento del sistema craneofacial. La disminución del espacio faríngeo en conjunto con la respiración bucal es desfavorable para el desarrollo del individuo; por lo que estudios sobre sus relaciones y afectaciones, son de gran interés para el ortodoncista y su proceso de planificación. La función respiratoria y masticación, así como su morfología, son factores que se deben tener en cuenta a la hora de establecer objetivos durante el tratamiento de ortodoncia y cirugía maxilofacial[21, 23.]

La realización de este estudio es de tipo cognoscitivo, dado que, al describir los cambios del espacio faríngeo antes y después de una cirugía ortognática, se obtendrán datos con los cuales el cirujano maxilofacial y el ortodoncista podrán tener resultados más predecibles; también tendrá relevancia clínica, porque con este conocimiento, el especialista manejara de forma integral al paciente, puesto que al existir poca valoración de los factores mencionados se podrían producir desórdenes obstructivos respiratorios y en algunos casos, por ejemplo, causar o agravar la apnea obstructiva del sueño como resultado de una cirugía poco planificada.

Así mismo, en la actualidad, cuantificar procedimientos clínicos permite crear protocolos de manejo, evaluar efectividad de tratamiento, trazar objetivos a largo plazo y determinar longevidad de resultados, así mismo, el impacto de estos procedimientos en condiciones respiratorias es una problemática que forma parte de la salud pública general y constituyen un problema funcional.

Delimitación de la Investigación

Esta investigación está direccionada específicamente a describir los cambios de las vías aéreas en pacientes sometidos a cirugía ortognática que acudieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022. Quedando esta investigación enmarcada en las líneas de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, campo Ciencias Odontológicas, Área Prioritaria Salud Pública y Bioética, Área Disciplinar Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia. Proyecto adscrito en la Unidad de investigación de trastorno cráneo-mandibulares (UNICRAM), en la línea de investigación biología humana, temática crecimiento y desarrollo y la subtemática crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial y dentofacial alveolar y sus variaciones anatómicas y antropométricas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Los antecedentes de la investigación muestran los estudios presentados con anterioridad, los cuales de alguna manera están relacionados con la vía aérea en pacientes sometidos a cirugía ortognática. Los estudios encontrados son investigaciones que aportan un valor y permiten aclarar información básica relacionada con las variables y con el objeto de estudio.

A continuación, se presentan algunos de los estudios en forma cronológica y en el ámbito internacional y nacional que fue de fundamento en la investigación que se realizó.

Ravelo y col[24] (2022) en Chile, desarrollaron un estudio titulado “Cambios en la vía aérea después de cirugía ortognática bimaxilar”. El objetivo de esta investigación fue determinar los cambios generados en la vía aérea (VA) después de realizada la cirugía ortognática. Se realizó un estudio piloto incluyendo 51 sujetos con deformidad facial de clase II y clase III; se incluyeron en base al estudio del ángulo ANB y el tipo de oclusión dentaria. Se realizaron estudios con tomografía de haz cónico identificando el volumen máximo en la vía área y las áreas mínimas y máximas; además se incluyó la posición del hueso hioides y la inclinación del plano mandibular para relacionar con la morfología de la vía aérea. Los resultados indicaron que los sujetos clase II aumentaron significativamente el volumen y áreas máximas y mínimas de la VA; los sujetos de clase III esqueletal no presentaron

diferencias significativas entre la etapa pre y post quirúrgica; el hueso hioides se presentó significativamente más anterior en ambos en casos de clase II y clase III. Es posible concluir que la VA mejora sustancialmente en sujetos con clase esqueletal facial tipo II y que se mantiene sin cambios en sujetos con clase facial tipo III.

Siguiendo esta línea de investigación, Ravelo y col.[1] (2021), presentaron una investigación titulada “Morfología Ósea Facial en Cirugía Ortognática. ¿Existe tendencia hacia el avance facial?”, tratándose de un estudio descriptivo para evaluar el desplazamiento óseo bimaxilar y del hueso hioides en sujetos con deformidad dentofacial clase II y clase III sometidos a cirugía ortognática. Se evaluó el desplazamiento de la espina nasal anterior, Punto A, Punto B, mentón y del hueso hioides a través de superposición mediante CBCT prequirúrgico y postquirúrgico. El movimiento sagital de avance mandibular se realizó en el 100 % de los sujetos con clase II esquelética, mientras que el 100 % de los sujetos con clase III esquelética, se realizó un posicionamiento distal mandibular. El hueso hioides presentó un avance sagital en 26 de los 27 sujetos clase III esquelética. En sentido vertical, el hueso hioides presentó un ascenso en 31 (70,5 %) sujetos. Es posible concluir que existe una clara tendencia al avance mandibular, independiente de la deformidad facial. En sujetos con retrognatia mandibular, la osteotomía sagital de rama mandibular (OSRM) es utilizada frecuentemente para el avance y en casos de prognatismo mandibular la OSRM es frecuentemente utilizada para retroceso. Los movimientos verticales son limitados.

En retrospectiva, Ravelo y col. [6] (2020), estimaron en su investigación descriptiva “Análisis 3-D de las Vías Respiratorias Relacionado con la Morfología Facial”, realizada en 115 sujetos que ameritaban cirugía ortognática, cuyo propósito era analizar la cefalometría y su correlación con el volumen de la vía aérea en sujetos con diferentes clases esqueléticas usando imágenes 2D y 3D. Concluyo que los pacientes con clase II esquelética tienen un volumen de vía aérea significativamente menor que los pacientes con clase III. El parámetro esquelético no siempre se relaciona con el volumen de las vías respiratorias; sin embargo, el ángulo mandibular aumentado podría estar relacionado con las condiciones de la vía aérea. Tales significados generan un claro panorama y una más clara necesidad de investigaciones que ahonden en este tópico.

Paralelamente, en Perú, Mendoza-Lugo y col [24] (2020), realizaron un estudio comparativo del espacio aéreo faríngeo según deformidades dentofaciales (DDF) en radiografías cefálicas. Cuyo objetivo fue comparar la dimensión del espacio aéreo faríngeo superior e inferior en las DDF clase I, II y III determinadas en radiografías cefalométricas. Se realizó un estudio de tipo retrospectivo donde se analizó 106 radiografías cefálicas, tomadas en el centro radiográfico del Centro Universitario de Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas entre los años 2011 y 2014. A través del programa Nemoceph® se marcaron los puntos y trazados cefalométricos principales para determinar la DDF (según Steiner) y la dimensión de las vías

aéreas superior e inferior (según McNamara). El promedio de mayor dimensión se encontró en la DDF clase III, tanto en el espacio aéreo faríngeo superior e inferior y la menor dimensión se encontraron en la clase II. Concluyendo que existe diferencias estadísticamente significativas entre el espacio aéreo faríngeo superior de las DDF Clase II y III; no hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo en la dimensión del espacio aéreo faríngeo.

En otra perspectiva, Joan Brunsó, Carlos Prol y Col.[4] (2020) España, realizaron un estudio titulado: “Planificación, resultados y anatomía de la vía aérea superior en síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño tras avance bimaxilar: 20 casos” El objetivo fue presentar un protocolo de trabajo, resultados clínicos y cambios en la vía aérea superior de una cohorte de 20 pacientes con síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño, intervenidos de avance maxilomandibular con rotación antihoraria. Se le realizo tomografías computarizadas y polisomnografías antes y después de la cirugía, como protocolo habitual de trabajo; y se valoró longitud, volumen, dimensión anteroposterior y transversal de la vía aérea. El análisis estadístico es descriptivo y comparativo. Se obtuvo como resultados: El índice de apnea/hipopnea se redujo 30,50 puntos y la saturación de oxígeno capilar periférica mínima aumentó 5,00 puntos. Los resultados clínica y estadísticamente significativos son: 10,98 mm de acortamiento y 6,26 mm^3 de incremento de volumen, especialmente en el compartimento retropalatal;

91,45 mm^2, 3,68 mm y 8,00 mm de aumento de área, dimensión antero-posterior y dimensión transversal respectivamente; el hioides avanza 1,92 mm. Es así, como se concluye: que el avance maxilomandibular con rotación antihoraria en síndrome de apnea/ hipopnea del sueño moderado-severo logro a corto plazo disminuir el índice de apnea/hipopnea < 15 en el 80 % y saturación de oxígeno periférica capilar > 85 en el 75 % de los sujetos de estudio. Los principales cambios en vía aérea son: incremento del volumen aéreo y posicionamiento antero-superior del hioides.

En ese mismo contexto, Moscarino[25] S. y col. (2019) realizaron un trabajo de investigación titulado: “Influencia de Diferentes Conceptos Quirúrgicos para la Clase II y Clase III Esquelética Moderada en el Espacio de la Vía Aérea Nasofaríngea” Este estudio tuvo como objetivo comparar los efectos de diferentes tratamientos ortognáticos y de camuflaje para corregir maloclusiones moderadas clase II y clase III esquelética en el espacio de las vías respiratorias faríngeas. El estudio se realizó en 89 radiografías cefálicas laterales con clase esquelética moderada II y III, y se evaluó antes y después del tratamiento. La faringe se dividió en 6 niveles para su estudio (P1: nasofaringe, P2-4 orofaringe, P5-6 Laringofaringe) y se divide en 7 grupos formados según el tipo de tratamiento 1) clase II esquelética con avance mandibular; 2) clase II esquelética con retroceso maxilar y avance mandibular; 3) clase II esquelética con extracción de premolares superiores; 4) clase III esquelética con posicionamiento distal mandibular; 5) clase III

esquelética con avance maxilar; 6) clase III esquelética con avance maxilar/ retroceso mandibular; y 7) clase III esquelética con extracción de premolares superiores. Esta investigación obtuvo como resultado cambios positivos de la vía aérea solo en pacientes clase II esquelética (grupo 1 y 2) antes y después de la cirugía ortognática en el espacio nasofaríngeo y orofaríngeo. Además, diferencias significativas entre los pacientes con maloclusiones clase II se encontraron en comparación con los pacientes con extracción de premolares. Finalmente, ellos concluyen que la cirugía ortognática en pacientes con maloclusión moderada clase II y clase III parece afectar la vía aérea superior solo ligeramente. Las extracciones de premolares solo para compensación (tratamiento de camuflaje) pueden resultar en una reducción del espacio de las vías aéreas orofaríngeas en ambos tipos de maloclusiones esqueléticas, por lo tanto, en pacientes límite con presencia de saos se debe considerar la cirugía ortognática.

Jan Hourfar, Kinzinger y col [22]. (2017) en Alemania, presentaron una investigación titulada: “Efectos del tratamiento ortodóncico quirúrgico combinado en la corrección de la clase II y clase III esquelética en el espacio faríngeo posterior”. Se analizaron cefálicas laterales pre y post quirúrgica de 53 pacientes (34 mujeres y 19 hombres) pacientes caucásicos utilizando un conjunto de mediciones. Según la maloclusión (clase II o III) y el abordaje quirúrgico (unimaxilar o bimaxilar), los pacientes fueron distribuidos en cuatro grupos, la vía aérea se evaluó de craneal a caudal en seis niveles (P1-P6). Se utilizaron pruebas T pareadas para comparación intergrupo y muestras T

para muestras independientes y comparaciones intergrupales. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos a P/ 0,05; obteniendo los siguientes resultados, en pacientes tratados por maloclusiones clase II, el diámetro nasofaríngeo (P1 retropalatal) casi permaneció sin cambios, mientras que las mediciones en los niveles P2 -P6 mostraron una media que oscila entre 2 y 5,5mm, los cambios más significativos fueron pronunciados en pacientes unimaxilar clase II esquelética (grupo 1) en los niveles P2-P4 con valores media que oscilan entre 3,7 y 5,5mm. En pacientes tratados por maloclusión clase III (grupo 3 y 4), las mediciones en el nivel P1 casi permanecen sin cambios en los pacientes sometidos a cirugía de retroceso mandibular (grupo 3), mientras que las mismas mediciones mostraron un aumento significativo de 6mm en pacientes tratados con cirugía bimaxilar. Finalmente concluyen, que la cirugía bimaxilar produce mayores cambios en la profundidad faríngea en los pacientes clase II y clase III que la cirugía unimaxilar. Las alteraciones de la vía aérea debido a la cirugía ortognática, deben considerarse durante la planificación del tratamiento ortodóncico prequirúrgico.

Bajo esa tesitura, Kitagawara, Kobayashi y col.[26] (2008) en Japón realizaron una investigación titulada: “Efectos de la Cirugía de Retroceso Mandibular sobre las Vías Respiratorias Orofaríngeas y la Saturación Arterial de Oxígeno” El objetivo de este estudio fue determinar los efectos del retroceso mandibular en la morfología craneofacial, faríngea y su función respiratoria

durante el sueño. Los sujetos fueron 17 pacientes con maloclusiones esqueléticas de clase III.

La corrección quirúrgica fue mediante osteotomía sagital de rama bilateral. La saturación de oxígeno arterial (SpO2) durante el sueño se midió mediante oximetría de pulso. Los cambios se estudiaron mediante cefálicas laterales. Resultados: existió un movimiento posterior de la mandíbula de 8,6 mm en promedio produciendo cambios funcionales, aunque no fueron significativos en la vía aérea orofaríngea; la saturación de oxígeno arterial se encontró disminuido justo después de la cirugía, pero mejoró 1 mes después de cirugía. Parece que casi todos los sujetos se adaptaron al nuevo entorno en función respiratoria durante el sueño, pero los pacientes con obesidad, posibles trastornos respiratorios del sueño y una gran cantidad de retroceso pueden sufrir de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en el futuro. Es necesario un cuidadoso seguimiento postoperatorio para pacientes que se han sometido a una cirugía de retroceso mandibular y una estrategia para prevenir la apnea obstructiva del sueño. En relación al hioides no se encontró cambios significativos en la distancia entre él y la pared anterior de la faringe después de una cirugía de retroceso mandibular, ya que este presenta una adaptación fisiológica para mantener el espacio orofaríngeo. Además, se reportó que inmediatamente después de la cirugía de retroceso mandibular (3 a 7 días después) la función respiratoria empeora y esta se recupera durante el primer mes postoperatorio.

Anteriormente, Johnston C, Richardson y col [27] (1999) en Ucrania realizaron una pesquisa sobre los “Cambios Cefalométricos en la Morfología Faríngea del Adulto”. Esta investigación es de relevancia científica ya que, reportaron los cambios fisiológicos de la vía aérea en la etapa adulta media, señalando que en la edad adulta se inicia una reducción horizontal de la orofaringe, además el paladar blando aumenta en longitud y grosor. Y la dimensión vertical de la vía aérea aumenta con la edad; explicando el incremento de la incidencia de apnea obstructiva del sueño que ocurre con la edad adulta. Cuando se realiza una cirugía con rotación maxilomandibular antihoraria, las apófisis geni se mueven hacia adelante llevando consigo el hueso hioides, la base de la lengua, y otros músculos asociados. El hueso hioides, inmediatamente después de una cirugía de retroceso mandibular se desplaza hacia abajo y atrás, y va recuperando su posición original dentro de los primeros 6 meses después de la cirugía, sin embargo, aún no se sabe el efecto de este movimiento sobre la vía aérea [27].

En Venezuela se han realizado estudios relacionados a la función respiratoria, la vía aérea superior (VAS) siempre ha sido motivo de investigación ya que la orofaringe y la nasofaringe juegan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial.

Parra y Gutiérrez[28] (2022) realizaron un estudio titulado “Vías Aéreas en Ortodoncia”. Esta investigación bibliográfica, describe el micrognatismo maxilar y mandibular como un factor predisponente a una obstrucción respiratoria, una vía aérea estrecha puede estar relacionada con alteraciones

morfológicas como deficiencia transversal del maxilar, alteraciones sagitales mandibulares y alteraciones funcionales durante el sueño. Es como, el ortodoncista tiene la capacidad de identificar anormalidades en la vía aérea a través de medios diagnósticos de rutina como es la cefálica lateral de cráneo siendo útil para poder identificar si hay alguna alteración en el calibre de la vía aérea e incluso poder determinar si el paciente presenta una postura inadecuada debido a un problema en la respiración. Finalmente señala que la disyunción del maxilar se considera un tratamiento adecuado ante la deficiencia transversal, resultando en mejoras en la respiración.

En consonancia Quevedo Maira, Hernández Adalsa y col [13] (2017), publicaron su investigación titulada: "Evaluación de las Vías Aéreas Superiores a través de Trazados Cefalométricos. El objetivo del presente artículo fue analizar una selección de trazados cefalométricos orientados a evaluar la vía aérea superior. Los resultados obtenidos en la revisión concluyen que el criterio de selección dependerá fundamentalmente de la información que el clínico desea obtener para cubrir los requerimientos del paciente.

Fieramosca, Lezama y col. [29] (2007), desarrollaron un estudio bibliográfico titulado "La Función Respiratoria y su Repercusión a Nivel del Sistema Estomatognático" considerando la importancia del tejido linfoide cercano a las vías aéreas, si hay un aumento del tejido adenoideo y/o amigdalino debido a algún proceso infeccioso o alérgico, se imposibilitara el paso de aire por el tracto respiratorio resultando como consecuencia una respiración bucal

y alteraciones en el aparato estomatognático que afecta al niño y adolescente tanto en la estética, función masticatoria, respiratoria y emocional.

Bases Teóricas

En este apartado se hará referencia a los postulados, principios, leyes y teorías que dan sustento al tema de investigación, dando validez conceptual y refuerzo a los supuestos del tema de estudio. En este sentido se tomarán como base para esta investigación los siguientes tópicos:

Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio está encargado de la oxigenación de las células del organismo y su crecimiento da inicio en las primeras semanas de vida intrauterina, alcanzando su máximo pico en la adolescencia, que se mantiene como meseta por un corto periodo, llegando a finalizar en la adultez [4,30,31].

El aparato respiratorio está diseñado para realizar funciones importantes como, ventilar la vía aérea desde la atmosfera hasta los alveolos, permite el intercambio gaseoso y transporte de gases hacia y desde los tejidos a través del sistema vascular[17]. Como también cumple funciones metabólicas, de filtración o limpieza de material no útil por el organismo y como reservorio de sangre. Durante el desarrollo, los fenómenos que se enfrentan de diferentes formas del aparato respiratorio, van creciendo y madurando a lo largo de vida, existiendo diferencias marcadas entre niños y adultos[29]. La configuración y dimensiones de la vía aérea son producto del crecimiento y

desarrollo complejo de los tejidos blandos y duros a lo largo de las fosas nasales hacia la glotis. A pesar de estar determinadas por las partes que rodean, estas dependen de la vía aérea para mantener su posición funcional y anatómica[30,31].

Bases Anatomo Fisiológicas de las Vías Aéreas

Las vías respiratorias son el vínculo entre el mundo exterior y la unidad de respiración. Se divide en dos partes: superior e inferior. La porción superior consta de la nariz, la cavidad oral y la faringe, la inferior consta de la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones[30,31].

Vía Aérea Superior

Nariz: Desde el punto de vista anatómico se diferencian dos porciones: la fosa nasal anterior (constituida por un conjunto de folículos pilosos que reciben el nombre de vibrisas) y la vía nasal principal (desde el inicio de los cornetes hasta el final del tabique nasal). Esta porción es la encargada del olfato y favorece el calentamiento, filtrado, la humidificación del aire inspirado[30].

Cavidad oral: Está conforma por un vestíbulo, una cavidad y el istmo de las fauces. También forman parte anatómica de esta estructura los pilares faríngeos (glosopalatinos y faringopalatinos), paladar blando y duro, y la primera parte del esófago. Las estructuras óseas maxilar y mandíbula constituyen la cavidad bucal[31].

Faringe: Se define como una estructura cilíndrica muscular en forma de anillo que se localiza por delante de la columna vertebral y se extiende desde la

base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Forma parte de los aparatos respiratorio y digestivo, ya que permite el paso de aire, líquidos y alimentos. Se divide en tres regiones: la nasofaringe (o epifaringe), orofaringe (o mesofaringe) e hipofaringe (o laringofaringe)[30].

La nasofaringe: Es la única parte de este órgano puramente aérea. Debido a ello, es la única estructura de la anatomía de la faringe que es permeable, por estar continuamente abierta al aire. Se encuentra localizada por delante del raquis cervical, posterior a la cavidad nasal, por encima del paladar blando y por debajo de la base del cráneo[31].

Histológicamente esta conformada por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado que se limita en la parte superior por la proyección de la cavidad nasal y en la zona inferior por el istmo faríngeo o la proyección del velo del paladar. Dentro de la pared posterior de la nasofaringe se encuentra las amígdalas nasofaríngeas, que cuando presentan un aumento en su volumen se denominan adenoides [3,4]. Tiene forma de pirámide triangular, y su aspecto clásico se alcanza entre los 2 y 4 años, cuando adquiere su máximo desarrollo y remite a partir de los 12 a 13 años [14]. Las amígdalas palatinas, o tonsilas palatinas, son las de mayor tamaño, ellas crecen rápidamente entre los 5-6 años de edad y alcanza su tamaño máximo en la pubertad, teniendo aproximadamente de 20 a 25 mm en la dimensión vertical y de 10 a 15 mm en el diámetro transversal, con el paso del tiempo existe una involución gradual de las amígdalas [14,31, 32,

Cuando estas se hipertrofian, pueden provocar respiración bucal y goteo nasal crónico. También pueden predisponer a la aparición de Apnea Obstructiva del Sueño, Hipertensión Pulmonar e insuficiencia Cardíaca. El tono muscular y el tamaño de la vía aérea faríngea es diferente entre ambos sexos[14,32].

La Orofaringe: Funcionalmente, es la subdivisión faríngea más compleja. El paladar blando separa la nasofaringe de esta estructura. Es la encargada de regular el paso el aire y de los alimentos a través de la faringe. Por lo tanto, tiene la capacidad de [33]:

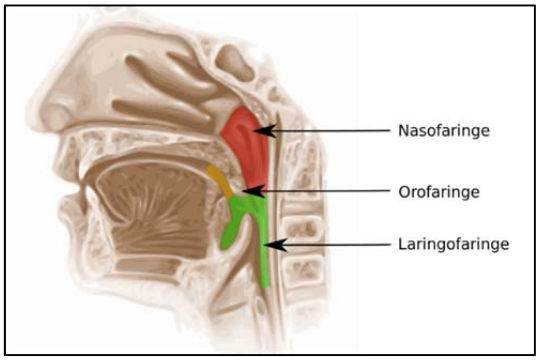
- Limitar el reflujo faringo-nasal.
- Propulsar el bolo alimenticio.
- Facilitar en pasaje del aire.
- Participar en la vocalización.

La orofaringe se comunica en anterior con la cavidad bucal a través del istmo bucofaríngeo, limitado en superior por el velo del paladar y su límite inferior por la raíz lingual y un plano imaginario que pasa por el borde superior de la epiglotis. En posterior, la orofaringe se relaciona con las vértebras C2 y C3; cada pared lateral de la orofaringe presenta los pilares anterior y posterior conformada por los músculos palatogloso y palatofaríngeo que guardan la fosa amigdalina, referencia anatómica donde se haya la amígdala palatina, dicha estructura está conformada por tejido linfoide que contiene centros germinales y se relaciona con la superficie epitelial de la faringe [17,30,31.]

La hipofaringe: Corresponde con la porción más baja de la faringe, también se denomina laringofaringe y se extiende desde el borde superior de la epiglotis hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Por delante, se relaciona con la laringe y a ambos lados se encuentran dos depresiones verticales que se conocen como senos piriformes. Por estos senos desciende el bolo alimenticio en dirección al esófago [29,30,31]. La laringofaringe se une a la orofaringe a nivel del pliegue faringoepiglótico y del hioides y continúa hasta la sexta vértebra.

Comprende la región desde la base de la lengua hasta la laringe. Ahora bien, al comparar estas zonas la orofaringe es la más estrecha y susceptible a efectos adversos posterior a un tratamiento ortodóntico[30-31]

Figura N° 1. Vista sagital de la faringe y su división.



Fuente: Levitzky (2005).

Obstrucción de las Vías Aéreas Superiores

Las causas más frecuentes de obstrucción de la vía aérea superior citadas en la literatura son; la hipertrofia de las amígdalas palatinas, hipertrofia adenoidea y las rinitis crónicas (de causa alérgica en su mayor parte o por

infecciones recurrentes) también, aunque con menor frecuencia: sinusitis crónica, desviación del tabique nasal, hipertrofia idiopática de los cornetes, pólipos, abscesos y tumores nasales[18,24, 28].

-Trastornos neuromusculares como: distrofia miotónica, siringomielia, poliomielitis, esclerosis lateral amiotrófica, miopatías[9].

-Depósitos de grasa u otras sustancias en las paredes de las vías aéreas superiores: obesidad, acromegalia, hipotiroidismo, amiloidosis, tesaurismosis.

La obstrucción respiratoria ha sido relacionada con una serie de anomalías faciales, esqueléticas y dentarias, que se agrupan en la denominada facies adenoidea o síndrome de cara larga, o síndrome de obstrucción respiratoria, aunque no siempre es constante[18, 21]

Los rasgos faciales típicos son: [3,34, 35]

-Cara estrecha y larga, con incremento notable del tercio facial inferior.

-Boca entreabierta en estado de reposo debido a un sellado labial incompetente con contractura de la musculatura labiomental.

-Labio superior corto e incompetente y labio inferior grueso y evertido.

-Nariz pequeña con narinas poco desarrolladas y orientadas hacia adelante. -Mejillas flácidas y ojeras.

-Rotación posterior de la mandíbula, produciéndose el descenso de la misma y un aumento de la hiperdivergencia esquelética intermaxilar.

Esto produce un aumento de la altura facial inferior y puede provocar una clase II esquelética severa.

-Hipodesarrollo y compresión del maxilar que puede acompañarse de apiñamiento de los incisivos superiores y de una anterorrotación del plano palatino.

-Mordida cruzada posterior, uni o bilateral, y mordida abierta anterior moderada.

-Posición baja de la lengua con avance anterior e interposición entre los incisivos.

-Presencia de hábitos secundarios (deglución atípica, succión labial, interposición lingual).

-Extensión de la cabeza sobre el eje cervical, en un intento de incrementar la vía aérea.

Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS)

El Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es uno de los cuadros clínicos que mayor interés tiene en la actualidad dentro de las patologías crónicas y está relacionado con un alto índice de morbilidad. Es un trastorno del sueño relativamente común, insidiosa y los pacientes a menudo son inconscientes de los síntomas asociados.[9,18,19]

Consiste en la aparición de episodios repetidos de limitación del flujo aéreo durante el sueño como consecuencia de la remodelación anatómica y funcional de las vías aéreas superiores, provocando su colapso.

El SAOS si no se trata, puede causar, somnolencia diurna excesiva, disfunción cognitiva, deterioro del desempeño laboral, disminución de la calidad de vida relacionada con la salud y puede contribuir al desarrollo de

hipertensión sistémica, enfermedades cardiovasculares y anomalías en el metabolismo de la glucosa.[9]

Cabe destacar que dichas limitaciones del flujo aéreo pueden ser catalogados como: Episodios de apnea (cese completo de la respiración) o hipopnea (respiración insuficiente)[18,34-36].

Entre las causas del síndrome de la apnea del sueño destacan ciertos comportamientos y factores sistémicos, estos incluyen: obesidad, alcohol (o algún otro depresor del sistema nervioso central), tabaco e hipertrofia de las amígdalas. La posición en decúbito supino es en la que más frecuentemente se registran eventos obstructivos y por lo tanto mayores valores en los indicadores de severidad. También existen factores anatómicos que pueden contribuir como el retrognatismo maxilar o mandibular, aumento de la longitud del tercio inferior del rostro, macroglosia, paladar blando elongado y hueso hioides posicionado inferiormente. [5,21,28]

Finalmente, los pacientes SAOS son habitualmente adultos de edad media en la cuarta-quinta década, con compensaciones posicionales corporales para facilitar el paso de aire como hiperextensión y traslación cervical anterior. Existe una tendencia a la birretrusión maxilar y los perfiles faciales tienden a ser convexos con mayor laxitud de tejido blando[4].

Tratamientos Frecuentemente usados en la corrección del SAOS [19]

Existen diversos tipos de tratamientos conservadores generales como la reducción de peso, evitar la ingesta de alcohol, cigarrillos y sedantes, y el sueño en decúbito supino. Así mismo, el tratamiento médico estándar es el dispositivo de presión

positiva y continua en la vía aérea (CPAP) con bajo porcentaje de cumplimiento del paciente[4].

- La recesión parcial del paladar (RPP) y la uvulopalatofaringeoplastia (UVFP) son actualmente las técnicas quirúrgicas más usadas por su relativa simplicidad. Se basa en la extirpación de las amígdalas, adenoides, la úvula y los tejidos blandos redundantes en la zona orofaríngea[9, 11, 29].

La efectividad de la UPFP es ciertamente relativa debida a que no todos los pacientes presentan alteraciones a nivel del paladar siendo la tasa de éxito en general de aproximadamente 27,7%. Las complicaciones en general de la cirugía sobre el paladar son múltiples, sin embargo, es importante entender que las cirugías radicales tienen el peligro de producir la intolerancia del CPAP debida a la fuga de aire a nivel oronasal y se describe la regurgitación permanente con sensación de cuerpo extraño[4, 9, 11].

- Cirugía de recesión parcial de base de lengua y amígdala lingual, conservando el paquete neurovascular, con una tasa de éxito a corto plazo de 33,5%[4]; en estos procedimientos el dolor y la disfagia son el problema más importante y se encontraba reservado para aquellos casos con SAOS severo, que no podían ser tratados con terapia respiratoria, en casos de Síndrome de Down o pacientes con macroglosia en general.

- La osteotomía mandibular con recolocación (avance) genioglosa: En 1986 se utilizó por primera vez la osteotomía sagital de la mandíbula para el tratamiento del SAOS, en combinación con una suspensión de hioides en pacientes con SAOS severo. Actualmente esta técnica se utiliza en combinación con otros procedimientos y no como un procedimiento aislado.[11,29]

El principio quirúrgico consiste en la movilización de toda el área de inserción del músculo geniogloso incorporando el tubérculo genial en su porción cortical interna mediante una osteotomía y desplazándolo hacia anterior.[29] Tiene una alta tasa de éxito, que oscila entre 53,3-80% pero siempre en combinación con otros procedimientos como la suspensión de hioides o la uvulopalatofaringoplastia.[11,29]

Anatómicamente, la mandíbula y la base de la lengua se encuentran relacionadas por el músculo geniogloso, y con el hueso hioides por el músculo geniohioideo, por lo que basándose en principios anatomofisiológicos; al realizar la técnica quirúrgica y avanzar los tubérculos genianos se tracciona los músculos geniogloso y geniohioideo que, a su vez, mueven hacia adelante la base de la lengua y el hueso hioides, lo que aumenta el espacio posterior de la vía aérea nivel retro-glosal, evitando un colapso en la etapa del sueño.[4, 38]

- Por otra parte, la turbinectomía es un procedimiento quirúrgico que por sí solo no mejora el SAOS, no obstante, es un tratamiento que puede incluirse en el plan quirúrgico en pacientes que son respiradores

orales, ya que mejora la calidad subjetiva del sueño y disminuye la presión positiva continua de la vía aérea.[13, 21.29]

- El movimiento de avance maxilo-mandibular se considera el máximo que permita estabilidad oclusal, suficiente contacto óseo entre los segmentos osteotomizados para lograr consolidación, vascularización garantizada de tejidos blandos después de su despegamiento. Una complicación habitualmente referida son los perfiles protrusiva.[4]

La rotación antihoraria potencia el avance maxilomandibular, ensanchando la región retro palatal, de igual forma, la reposición geniogloso por el reposicionamiento mandibular, proyectan todavía más la apófisis geni traccionando antero superiormente los músculos geniogloso y genihioideo además de mejorar la estética facial [4,29].

Función Respiratoria y la Morfología Craneofacial

El efecto de la función respiratoria sobre la morfología craneofacial ha sido un tema en continuo desarrollo en la ortodoncia según la teoría de Moss el crecimiento facial está íntimamente relacionado con la correcta función de los distintos elementos de la cabeza y el cuello, por lo que solo una adecuada respiración nasal permitiría el desarrollo correcto del complejo cráneo-cérvico-facial.[29]

Siguiendo esta línea, hay autores que defienden la existencia de una relación entre la Respiración oral y la morfología craneofacial, proponiendo distintos

mecanismos por los que la respiración oral produciría las distintas alteraciones señaladas anteriormente. Según estos autores[22,25,27,30], la respiración oral modifica la dinámica neuromuscular del complejo cráneo-cérvico-mandibular, provocando cambios morfológicos de todo tipo a nivel de los tejidos blandos, huesos y dientes de este territorio.

Hay autores que defienden que la obstrucción respiratoria y la respiración oral son una consecuencia más del patrón innato dolicofacial (a causa de las dimensiones sagitales y transversales disminuidas, la rotación posterior mandibular y la debilidad muscular, cualidades que facilitarían la obstrucción y dificultarían el sellado labial), mientras que otros autores sostienen que la respiración oral es la causa primaria (y no la consecuencia) de ciertas alteraciones comúnmente atribuidas al patrón genético[37] .

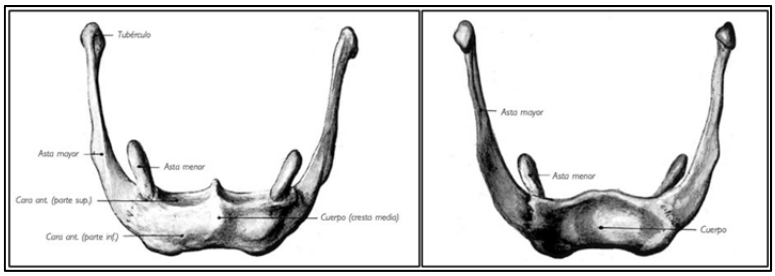
Ricketts, considera que la herencia es un factor etiológico fundamental en el establecimiento de las maloclusiones, pero la gran variedad de posibles modificadores ambientales hace que todos ellos, sumados entre sí y de forma mantenida, puedan influir notablemente en el curso de la expresión genética del individuo, por lo que ciertos factores ambientales de larga duración podrían ser tomados erróneamente como simples efectos del patrón genético[36].

Además de la extensa literatura que analiza las alteraciones craneofaciales ya comentadas de los respiradores orales, existen también estudios que tratan de dilucidar la relación entre la respiración oral, la postura craneocervical y la posición del hioides[3,5,19,21].

Relación Entre la Posición del Hioides y las Vías Aéreas Superiores

El hueso hioides es una estructura móvil, en forma de U, que se posiciona en relación a la tercera y cuarta vértebra cervical (C3 y C4). Su posición puede verse influenciada por la faringe, los grupos musculares suprahioideos e infrahioideos y la gravedad que actúa sobre la laringe [21, 30, 35].

Figura N° 2. Anatomía hueso hioides, cara anterior y posterior respectivamente.



Fuente: Rouvière Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional. 11° Edición 2005.

La principal función del hueso hioides es permitir funciones fisiológicas como lo son la respiración y deglución. Tiene un rol activo en mantener la permeabilidad de las vías aéreas durante las posiciones normales de la cabeza y el cuello, provocando la tensión de la fascia cervical, disminuyendo la succión interna de las partes blandas, e impidiendo la compresión de grandes vasos y pulmones. Además, coordina a la fascia faríngea y músculo digástrico para el aumento de la dimensión anteroposterior de la orofaringe durante la deglución [4,30,31].

En presencia de alguna alteración en la posición normal del hioides, éste se ve desplazado de forma limitada, gracias a un mecanismo compensatorio

muscular, que garantiza la permeabilidad de la vía aérea. La cercana relación entre la faringe y el hueso hioides facilita la respiración, puesto que el hueso hioides ajusta su orientación a los requerimientos fisiológicos impuestos por la obstrucción faríngea y la respiración bucal.[21]

Otras funciones del hueso hioides consisten en sostener la laringe a través de la membrana tirohioidea y de los músculos que se insertan en su cara interna. Por otra parte, constituye un anclaje óseo potente y móvil para diversos músculos y tejidos blandos de la cabeza y del cuello [30, 31].

Siguiendo este orden de ideas, Jiang Y-Y.[37] (2016) Realizaron un estudio denominado "correlación entre la posición el hueso hioides y las dimensiones de las vías aéreas respiratorias en adolescentes chinos mediante análisis tomográfico". Mencionando la existencia de una significativa correlación entre la altura facial y posición de hioides, sugiriendo que los cambios en la altura facial afectan la posición hioidea.

Por otra parte, Bibby y cols [33]. (1981) Realizaron una revisión de la literatura. Señalando el triángulo hioideo, permitiendo determinar la posición del hueso hioides en tres direcciones y, dado que no depende de un plano de referencia craneal y la incorrección que puede surgir se minimiza el riesgo causado por cambios en la postura de la cabeza. Finalmente, observaron resultados diversos en cuanto a la relación entre la posición del hueso hioides y los fenotipos de crecimiento y desarrollo craneofacial.

Vía Aérea y su Relación con Patrón Esquelético

Existe una estrecha relación entre el patrón esquelético y la vía aérea. Un diámetro faríngeo reducido se encuentra asociadas a fenotipos hiperdivergentes, con un aumento de la rotación mandibular hacia posterior.

Esto se debe a características esqueléticas comunes como la retrusión maxilar, retrognatismo mandibular y exceso vertical maxilar. Otras características como un paladar blando obtuso, y hueso hioides en posición inferior, podrían ser factores contribuyentes. Los pacientes con un patrón de crecimiento hiperdivergente (clase II esqueléticos) presentan vía aérea nasofaríngea y orofaríngea más estrecha al ser comparadas con otros patrones de crecimiento [21].

Los patrones hipodivergente, relacionados con una rotación mandibular en sentido anti horario, una posición mandibular protruida y una posición anterior del hueso hioides, se relaciona con una vía aérea orofaríngea amplia en comparación con los pacientes con patrón de crecimiento hiperdivergente.[21]

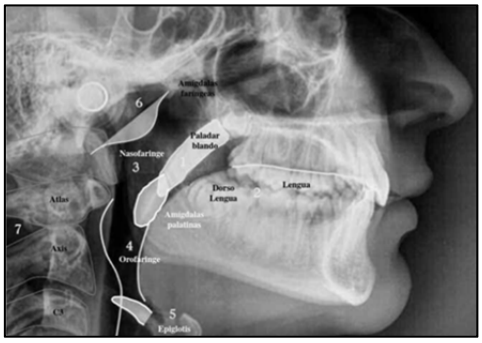
Análisis Cefalométrico de las Vías Aéreas

El método de evaluación de la vía aérea en cefálica lateral a pesar de ser una evaluación bidimensional y estática de las estructuras anatómicas, se considera un método practico y de utilidad en ortodoncia y cirugía maxilofacial.

permitiendo valorar el diámetro de la vía aérea, posición del hueso hioides, paladar blando y estructuras dentarias siendo importantes en la planificación y seguimiento del tratamiento[13,14,16, 24,33].

La cefalometría, constituye una herramienta importante en el diagnóstico del espacio nasofaríngeo. Considerando como éste aumenta con la edad y el tejido linfoide localizado en la pared posterior de la nasofaringe disminuyendo después de la pubertad.[36]

Figura N° 3. Estructuras anatómicas pertenecientes a las vías aéreas observadas en la cefálica lateral; 1. Paladar blando; 2. Contorno lingual; 3. Nasofaringe; 4. Orofaringe; 5. Epiglotis; 6. Contorno adenoideo; 7. Vértebras: atlas, axis y cervical C3.[13, 14]



Fuente: Ortoface.com, 2023.

Análisis Cefalométrico de vías aéreas de McNamara

En referencia a las dimensiones de normalidad de las vías aéreas, McNamara (1984) establece un método de evaluación cefalométrico para medirlas utilizando la medición del ancho faríngeo posterior que consiste en el punto medio del paladar blando al punto más cercano de la pared posterior de la faringe el cual tiene un valor de normalidad de 17.4mm en hombres y

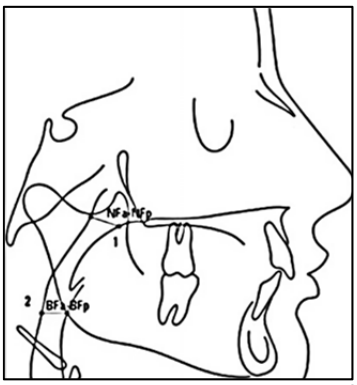
mujeres. Otra medida que utiliza el autor es el ancho faríngeo inferior que comprende la intersección del borde inferior del cuerpo de la mandíbula a la pared posterior de la faringe, donde el valor de normalidad que corresponde en mujeres es de 11.3mm con una desviación estándar de +/- 3.3mm y en hombres 13.5 mm con una desviación estándar de +/- 4.3mm [13].

Los valores mayores a la norma, van a indicar una vía aérea amplia y por lo tanto una mayor ventilación, por el contrario, los valores menores a la norma indicar una vía aérea estrecha y con menor permeabilidad. La disminución de este espacio puede dar a lugar a la sospecha de una obstrucción por vegetaciones adenoideas [13.]

Esta medida propuesta por McNamara es bastante sencilla, sin embargo, se debe tomar en cuenta que el paciente no debe deglutir durante la toma radiográfica, de hacerlo, existirá una modificación del espacio aéreo, por lo que el paciente debe ser entrenado para esto. En este momento, el paladar blando se contrae, siendo traccionado hacia arriba y atrás por la musculatura del velo del paladar. Una forma de solucionar este problema consiste en la utilización como referencia anterior de una estructura esquelética como la espina nasal posterior. [13,14]

.**Figura N° 4.**

Trazado cefalométrico señalando los puntos para la medición de la nasofaringe (NFa-NFp) y orofaringe (BFa-BFp), McNamara.



Fuente: Quevedo, 2017. [13]

Medición Lineal de la Profundidad Faríngea. [25] ***Hourfar, 2017***

Estas medidas sagitales dividen la faringe en 6 niveles.

P1: Nasofaringe; P2-P4: orofaringe ; y P5-P6: hipofaringe

El espacio de las vías respiratorias faríngeas se evalúa en los niveles del plano maxilar, plano oclusal, plano mandibular y en el nivel de la segunda a la cuarta vértebra cervical.

El primer paso es marcar los contornos de los tejidos blandos de la pared anterior y posterior de la faringe, la lengua y la úvula. Las distancias se miden en los siguientes niveles:

– **P1:** pP-aP sobre PP: Distancia entre la pared posterior de la faringe y el punto PNS a nivel del plano palatino.

– P2: pP-aP en OL: Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior/raíz lingual en el nivel del plano oclusal.

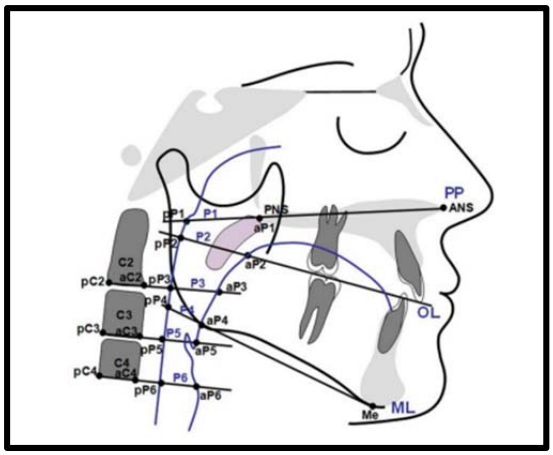
– P3: pP-aP en pC2-aC2: Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior/raíz lingual a nivel de la segunda vértebra cervical (parte inferior).

– P4: pP-aP en ML: Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior en el nivel del plano mandibular.

– P5: pP-aP en pC3-aC3: Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior al nivel de la tercera vértebra cervical (parte inferior).

– P6: pP-aP en pC4-aC4: Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior al nivel de la cuarta vértebra cervical (parte inferior)[25]

Figura N° 5. Medición del espacio faríngeo



Fuente: Distancias sagitales del "espacio de la vía aérea superior" (VAS) en diferentes niveles [25]. Hourfar, 2017.

Evaluación Cefalométrica de la Posición del Hueso Hioides

El triángulo hioideo relaciona al hueso hioides con la mandíbula y con la tercera vértebra cervical [5,36-38].

Este trazado determinar la ubicación vertical, anteroposterior y angular del hueso hioides con la técnica de Rocabado. Esta técnica consiste en unir los puntos cefalométricos H (Hyoidale, punto más anterosuperior del cuerpo del

hioides), RGn (Retrognation, punto más posteroinferior de la sínfisis mandibular) y C3 (punto más anteroinferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical). Al unir los 3 puntos anteriores, se construyó el triángulo hioideo. En base a lo anterior, se trazaron los planos:

- H-H' (Altura del triángulo hioideo):

Medida en milímetros (mm). Corresponde a la distancia lineal entre los puntos antropométricos H y H' (siendo H' la proyección perpendicular de H sobre el plano C3-RGn). Esta medida representa la posición vertical del hioides respecto a la columna cervical y la sínfisis mandibular. La norma genera un triángulo positivo (punto H ubicado inferior a la línea C3-RGn 5 ± 2mm) o triángulo negativo/ ausencia del triángulo (Punto H sobre plano C3-RGn o superior a éste). Se determina "ptosis hioidea" cuando H se encuentra 7 mm o más bajo el plano C3-RGn[13,34].

- Posición vertical del hueso hioides:

Valores mayores a 7: nos indica que el hioides está en una posición más baja y por lo tanto la lengua también está más debajo de lo normal y el paciente tiende a respirar por la boca.

Valores menores a 5: nos indica que el hioides está en una posición más hacia arriba y por lo tanto la lengua también está más hacia delante y arriba de lo normal y el paciente tiende a tener mordida abierta o a desarrollar una clase II

- H-RGn: medida en milímetros (mm.).

Corresponde a la distancia lineal entre los puntos antropométricos H y RGn,

representa la posición anteroposterior del hioides respecto a la sínfisis mandibular. Su valor normal es 36,8 mm.

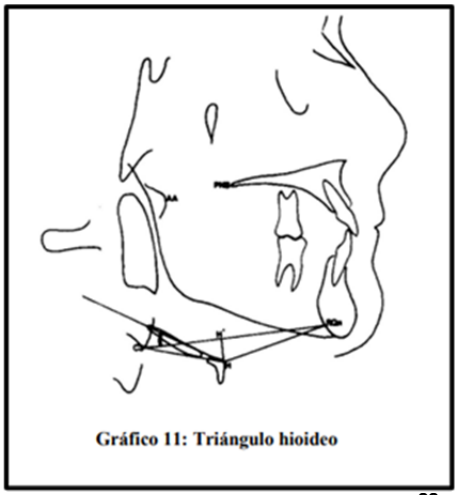
- H-C3: medida en milímetros (mm).

Corresponde a la distancia lineal entre los puntos antropométricos H y C3, representa la posición anteroposterior del hioides respecto a la columna cervical. Su valor normal es 31,7 mm.3

- Ang-PH (Ángulo del plano hioideo):

Ángulo formado por la intersección del plano del hueso hioides (PH, construido desde el punto más anterior del cuerpo del hueso hioides al punto más posterosuperior del cuerno mayor del hioides) y el plano C3-RGn. Determina la dimensión angular del hueso hioides con respecto a la mandíbula.[5,36,38]

Figura N° 6. Triángulo hioideo.



Fuente: The hyoid triangle, Bibby [33]1981.

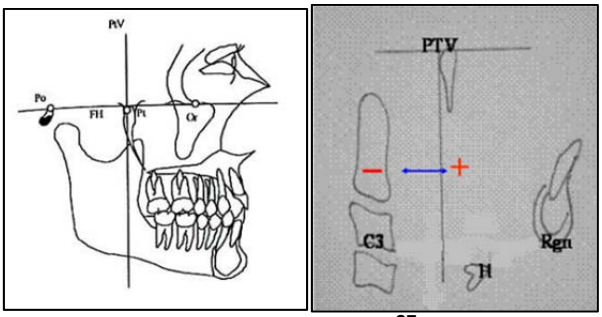
Posición Antero Posterior del Hueso Hioides con Respecto a la Línea Vertical Pterigoidea (Ptv) de Ricketts

La cefalometría estática propuesta por Ricketts, permite un minucioso estudio de la morfología craneofacial del paciente y con ello la determinación del biotipo facial, así como las posiciones e interrelaciones de los distintos componentes de las estructuras dentomaxilofaciales en varios campos.

Vertical pterigoideo: Se construye trazando una línea perpendicular al plano de Francfort tangente al borde posterior de la fisura pterigomaxilar (que pase por el punto Pr). La intersección de estos planos (punto Cf) es muy estable, es decir, el cambio en la ubicación de este punto como resultado del crecimiento es mínimo, por consiguiente, los trazados cefalométricos seriados de un paciente pueden superponerse en este punto para obtener un panorama general de su crecimiento. [35,37]

Figura N°7

Posición vertical del hioides en relación a la vertical pterigoidea de Ricketts y Valor positivo, negativo o centrado del hioides con respecto a la vertical pterigoidea de Ricketts.



Fuente: Doyharçabal[37] 2022.

Posteriormente se procede a medir en milímetros la distancia del punto H a la línea referencial Ptv, trazando una línea perpendicular a esta. Distancia en milímetros desde el hueso hioides a la vertical pterigoidea, siendo positivo el sector anterior y negativo el posterior a esta línea referencial, centrada a la línea valor cero.[35,37]

. ***Patrón Esquelético***

El patrón esquelético es la relación máxilo-mandibular en sentido sagital. Pueden describirse tres tipos de patrones esqueléticos: Clase I, II y III.[39-44]

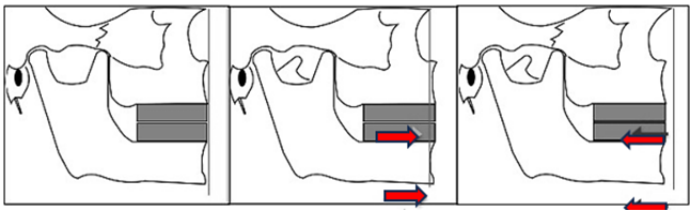
Clase I

Idealmente la mandíbula es menos prominente que el maxilar, siempre que los dientes se encuentren relacionados de forma normal con los maxilares y con la musculatura orofacial, además los incisivos superiores deben presentar una sobremordida horizontal normal. Sin dejar de ser un patrón esquelético de Clase I se pueden presentar las siguientes situaciones [42,43,44]

- Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal
- Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal (biprotrusión).
- Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión).

Figura N°8

Patrón esquelético clase I.



Fuente: Bases Biomecánicas y Aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva: Quirós[45] 2005.

La relación esquelética Clase I, generalmente está asociada a una relación molar Clase I, aunque debemos recordar que las variaciones en la inclinación o en la posición incisiva pueden originar una relación molar o incisiva de Clase II o III.

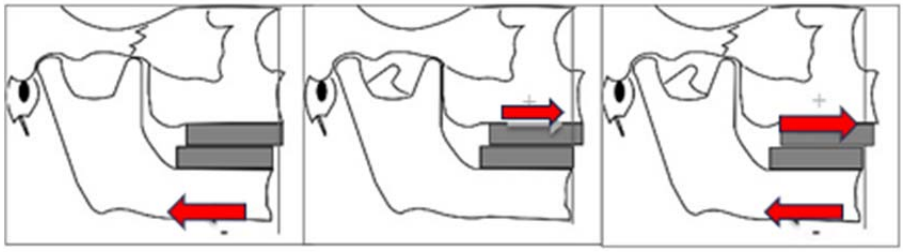
Clase II

Donde existe una discrepancia anteroposterior entre maxilar y mandíbula, pueden ser [38,42,23,44]

- Maxilar en buena posición con respecto a la base del cráneo y mandíbula retruida.
- Mandíbula en buena posición y maxilar protuido.
- Maxilar protuido y mandíbula retruida.

Figura N° 9

Patrón esquelético clase II.



Fuente: Bases Biomecánicas y Aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva: Quirós[45], 2005.

Clase III

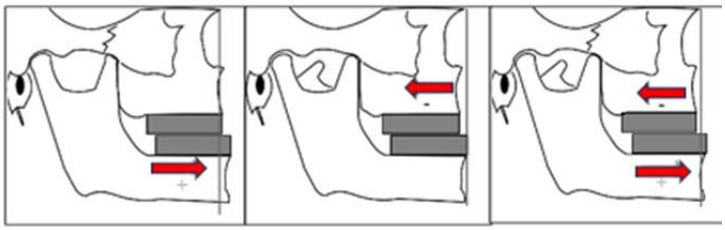
Se presenta cuando la mandíbula se posiciona por delante del maxilar, y generalmente se encuentra asociada a una relación molar clase III. En algunas situaciones la inclinación de los incisivos inferiores compensa la discrepancia esquelética por lo que sólo el análisis cefalométrico determina el verdadero problema esquelético [38,44].

Esta relación esquelética puede presentarse con las siguientes variaciones:

- Maxilar en buena posición, mandíbula protruida.
- Maxilar retruido, mandíbula en buena posición.
- Maxilar retruido, mandíbula protruida.

Figura N° 10

Relación Esqueletal Clase III.



Fuente: Bases Biomecánicas y Aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva: Quirós[45], 2005.

Figura N° 11

Representación radiográfica de la maloclusión esquelética clase I, II y III.

Fuente: Radiografía cefálica lateral clase I esquelética, clase II y clase III. Postgrado Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC. Bello, 2019. Análisis Cefalométricos empleado en el diagnóstico de deformidad dentofacial en el presente estudio.

Cirugía Ortognática

La cirugía ortognática, es un aspecto de la odontología en el que los ortodoncistas y los cirujanos maxilofaciales deben trabajar juntos. La cirugía ortognática reposiciona el esqueleto dentofacial corrigiendo maloclusiones congénitas o adquiridas y restablece un equilibrio armonioso en la forma facial ósea subyacente. Estos movimientos pueden involucrar tanto al maxilar

como a la mandíbula, ya sea en segmentos o en conjunto con diferentes porciones del esqueleto craneofacial.[16]

El objetivo de la cirugía ortognática, por lo tanto, es establecer una oclusión dental ideal con los maxilares en una posición que optimice la forma y la función facial.[16, 20, 23]

El diagnóstico de pacientes que recibirán cirugía ortognática considera aspectos médicos, psicológicos y sociales que son indispensables para una evaluación completa en el preoperatorio, requisito fundamental para un diseño correcto del plan terapéutico. [47]

Las técnicas quirúrgicas en cirugía ortognática se han desarrollado eficientemente en los últimos 60 años (Obwegeser, 2007). Técnicas contemporáneas de cirugía ortognática con diferentes aproximaciones, accesos, técnicas de osteotomía y fijación han sido desarrolladas con bajas complicaciones (Olate et al., 2018)[1]

Existen dos protocolos para la realización de esta: cirugía primero y cirugía tardía. El protocolo de cirugía primero consta de dos fases, mientras que el protocolo de cirugía ortognática tardía consiste en 3 fases: tratamiento de ortodoncia pre-quirúrgica, cirugía ortognática y ortodoncia post-quirúrgica[47.49]. Los objetivos de la fase de ortodoncia pre-quirúrgica para asegurar la estabilidad oclusal post-cirugía son principalmente opuestos a los objetivos planteados en el tratamiento convencional, el patrón de extracciones (de ser necesarias) son opuestas al patrón empleado en el caso de ortodoncia para camuflaje, se debe alinear y nivelar arcadas, disolución

del apiñamiento, eliminar interferencias oclusales y aplanar la curva de spee[43]. En la literatura se ha encontrado que la duración total varía de 1 mes a 18 meses, dependiendo de la complejidad del caso, además de favorecer desde un inicio la estética del paciente. [47-50]

Así mismo, la cirugía ortognática, no solo causan cambios esqueléticos, sino también, repercuten sobre los componentes blandos del complejo orofacial; uno de ellos es el espacio orofaríngeo el cual puede presentar un estrechamiento relativo. Entre otros cambios frecuentes, encontramos la adaptación de la base lingual, y cambios en la posición del hueso hioides.[16, 20, 26, 32]

Actualmente, es posible planificar y conseguir movimientos sagitales y/o rotaciones de ambos maxilares en los tres planos del espacio. En términos generales, se puede clasificar las intervenciones quirúrgicas más frecuentes en dos grupos: cirugía unimaxilar donde solo ocurre desplazamiento del maxilar o la mandíbula según las necesidades terapéuticas del paciente y cirugía Bimaxilar donde se realiza una corrección sagital vertical y/o trasversal del maxilar y la mandíbula simultáneamente [25].

Los elementos del esqueleto facial pueden ser reposicionados y la redefinición de la cara se puede realizar a través de una variedad de osteotomías. La mayoría de estas anomalías se pueden manejar con tres osteotomías básicas: la Osteotomía Le Fort I, la Osteotomía Sagital de Rama Mandibular Bilateral (OSRMB), y la Mentoplastía.[49]

Cirugía Ortognática Convencional

En la Cirugía Ortognática convencional, las discrepancias antero posteriores son corregidas con el plano oclusal existente como guía, sin importar su angulación. La mandíbula puede ser quirúrgicamente avanzada o retrocedida a lo largo del plano oclusal del maxilar, y el reposicionamiento quirúrgico del maxilar también se llevará a cabo a lo largo del plano oclusal existente que ya se ha establecido con la cirugía mandibular.[49, 51]

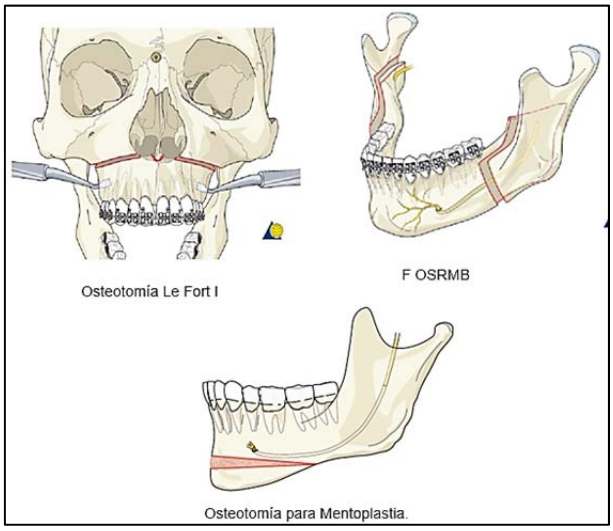
Cirugía Ortognática con Cambio de Plano del Complejo Maxilo Mandibular

La Cirugía Ortognática con rotación del complejo Maxilo-Mandibular es un tratamiento quirúrgico diseñado para lograr resultados estéticos y funcionales que no pueden lograrse a través de la técnica quirúrgica convencional [49,50,51].

Hay dos tipos de rotación del complejo maxilo-mandibular, la rotación horaria en la cual se realiza un movimiento del plano oclusal en sentido de las manecillas del reloj y donde se ven beneficiados los pacientes con angulación del plano oclusal disminuido o la rotación anti horaria en donde se realiza avance y rotación en contra de las manecillas del reloj y en el cual se ven beneficiados los pacientes con angulaciones del plano oclusal aumentadas[49]

Figura N°12

Rodríguez- Peña. imagen representativa de la cirugía osteotomía Lefort I maxilar, osteotomía sagital de rama bilateral y mentoplastia.



Fuente: Rodríguez [49] 2021.

Para la corrección de las deformidades dentofaciales a menudo se requiere de Cirugía Ortognática Bimaxilar (Osteotomía Le Fort I + Osteotomía sagital de rama bilateral) para lograr un resultado funcional y estético de calidad

El avance maxilo-mandibular consiste en un Le Fort I en maxilar y en una osteotomía sagital de rama con genioplastia de avance mandibular y así, adelantar el músculo geniogloso, hioides, milohioideo y el digástrico anterior y, por lo tanto, la lengua avanza y se aleja de la faringe. Con esto conseguimos una ampliación de las vías aéreas faríngea (nasofaringe, hipofaringe y orofaringe) tanto en sentido antero-posterior como medial-

palatal.[49] En combinación con la cirugía maxilo mandibular se realiza también el avance del músculo geniogloso por osteotomía del mentón.[49,23,25] **32**

Bases Legales, Bioéticas y Biomédicas

Cumpliendo con la fundamentación legal de nuestro país, este estudio está basado en los artículos 83, 84 y 85 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela[46], en la que dice que:

> El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.[46]
>
> El Estado garantizará un presupuesto para la salud que permita cumplir con los objetivos de la política sanitaria. En coordinación con las universidades y los centros de investigación, se promoverá y desarrollará una política nacional de formación de profesionales, técnicos y técnicas y una industria nacional de producción de insumos para la salud.[53]

La Constitución de Venezuela del 1999 reconoce a la salud como un derecho social integral, garantizado como parte del derecho a la vida y a un nivel digno de bienestar, quedando superada la concepción de la salud solo como enfermedad[46]. El artículo 83 establece que

> La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios[46].

Los principios bioéticos de la profesión odontológica en Venezuela, tal como lo señala la Ley del Ejercicio Profesional de la Odontología están contemplados en el Código de Deodontología. Artículo 17. “Al ofrecer sus servicios profesionales, el odontólogo deberá acatar las disposiciones que sobre el anuncio público de servicios odontológicos se establezca en el Colegio de Deontología Odontológica”. [54]

El Código de Deontología se declara de aceptación obligatoria para todos los Profesionales de la Odontología autorizados según el Artículo 4º de la Ley de Ejercicio de la Odontología; sus infracciones serán conocidas y sancionadas en primera instancia por los Tribunales Disciplinarios de los Colegios Regionales, de cuyas decisiones podrá apelarse en sucesivas instancias el Tribunal Disciplinario Nacional, la Junta Directiva Nacional y demás organismos de alzada previstos en el ordenamiento legal vigente.

> Artículo 1º: El respeto a la vida y a la integridad de la persona humana, el fomento y la preservación de la salud, como componentes del desarrollo y bienestar social y su proyección efectiva a la comunidad, constituyen en todas las circunstancias el deber primordial del Odontólogo.[54]
>
> Artículo 2º: El Profesional de la Odontología está en la obligación de mantenerse informado y actualizado en los avances del conocimiento científico. La actitud contraria no es ética, ya que limita en alto grado su capacidad para suministrar la atención en salud integral requerida.[54]

La declaración de Helsinki [55], destinada principalmente a los médicos, donde en sus artículos 2 y 6 la Asociación Médica Mundial insta a otros participantes en la investigación médica en seres humanos a adoptar estos

mismos principios, resaltándose que “el bienestar de la persona que participa en la investigación debe tener siempre primacía sobre todos los otros intereses”. En esta Declaración sobre los “principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos”, se repasan los principales aspectos que deben considerarse en este campo, tales como los protocolos a seguir, formación y cualificación científica de las personas que intervienen, comparación de costes y riesgos, protección de la intimidad y confidencialidad, información adecuada y consentimiento informado así como la obtención del mismo en caso de personas que no sean capaces física o mentalmente de conceder dicho consentimiento, uso de placebos y obligaciones éticas a la hora de la publicación de resultados.

El consentimiento informado en Venezuela adquiere un rango constitucional al quedar expresado en el artículo 46, ordinal 3 de la Constitución Nacional de 1999, el cual nos estipula: toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, psíquica y moral, en consecuencia: Ninguna persona será sometida sin su libre consentimiento a experimentos científicos , o a exámenes médicos o de laboratorio , excepto cuando se encontrare en peligro su vida o por otras circunstancias que determine la ley.

Cuadro N°1.

Cuadro de Operacionalización de Variables

Objetivo General: Describir los cambios cefalómetros de la vía aérea en pacientes con Deformidad Dentofacial sometidos a cirugía ortognática que acudieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022.

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Instrumento	Ítems
Diámetro de la vía aérea superior	Medida de la amplitud o permeabilidad de la vía aérea a través de los diámetros de la nasofaringe, orofaringe, laringofaringe	Nasofaringe	**P1:** Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior a nivel del plano palatino.	Guía de Observación	1- 8
			Nfa- Nfp Análisis de McNamara faringe superior		
		Orofaringe	**P2:** Distancia entre faríngea posterior- faríngea anterior en plano oclusal. **P3:** faríngea posterior- faríngea anterior a nivel del punto inferior de la segunda vértebra cervical. **P4:** Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior en el nivel del plano mandibular.		
			Ofa-Ofp Análisis de McNamara faringe inferior		
		hipofaringe	**P5**: Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior a nivel de la tercera vértebra cervical. **P6:** Distancia entre la pared faríngea posterior y la pared faríngea anterior al nivel de la cuarta vértebra cervical.		
Patrón esquelético	Relación máxilo-mandibular en sentido sagital.	Clase I	-Posición vertical y sagital del hueso hioides (baja, media, alta; anterior, centrada y posterior respecto a la vertical pterigoidea)	Guía de Observación	
		Clase II esquelética			
		Clase III esquelética			

Fuente: Bello, 2023

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Para Balestrini (2010)[56], el fin esencial del marco metodológico es el situar en el lenguaje de la investigación los métodos e instrumentos que se emplearán en la indagación planteada, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de investigación; su universo o población; su muestra; los instrumentos y técnicas de recolección de los datos; la medición; hasta la codificación; análisis y presentación de los datos. De esta manera, se proporcionará al lector una información detallada acerca de cómo se realizará el estudio.

Paradigma y Enfoque de la Investigación

La investigación se realizó bajo el paradigma positivista, el cual es una filosofía relacionada con el concepto de investigación real, donde se emplea una técnica rigurosa para el estudio sistemático de las fuentes de datos en busca de la causa de los fenómenos y eventos del mundo, formulando generalizaciones de los procesos observados.

El estudio se enmarcó bajo el enfoque cuantitativo, ya que representa un conjunto de procesos probatorios según Hernández, Fernández y Batista (2010)[57]. El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos como base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

Diseño y Tipo de Investigación

El diseño fue de campo no experimental, porque se realizó con pacientes que recibieron tratamiento de cirugía ortognática en el contexto donde ocurrió el hecho investigado. Longitudinal, puesto que se recaudó información antes

y después de la cirugía. Los diseños de este tipo se realizan sin manipular deliberadamente las variables[58]. Tipo de investigación descriptiva, porque se detalló las variables manifestadas en los pacientes para especificar propiedades. Su propósito, describir cuantitativamente un evento o fenómeno (Orozco, Labrador y Palencia 2002).[58]

Población y Muestra

La población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos sobre los cuales se pretende indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación. Estuvo comprendida por los pacientes que recibieron tratamiento ortodóncico-quirúrgico que asistieron al área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022. Constituido por un total de diecinueve (19) pacientes.

La muestra corresponde a un sub-grupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativa de ésta, en el estudio el tipo de muestra fue no probabilista intencional, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión para los seleccionados, con un total de doce (12) pacientes. En las muestras de tipo no probabilistas la selección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación (Hernández, Fernández y Batista, 2010)[58].

Criterios de Inclusión

-Pacientes con deformidad dentofacial esquelética clase I, II o III que recibieron tratamiento Orto-Quirúrgico (Ortodoncia pre quirúrgica, cirugía ortognática, ortodoncia postquirúrgica) mayores de 18 años que hayan sido atendidos en el área de postgrado de ortopedia dentofacial y ortodoncia de la universidad de Carabobo en el periodo 2016-2022.

-Historia clínica debidamente llenada.

-Radiografías cefálicas laterales en óptimas condiciones y del mismo centro de diagnóstico para ser interpretadas antes y después de la cirugía ortognática.

-La radiografía cefálica lateral debe ser realizada en un tiempo no mayor a 60 días antes de la cirugía ortognática (T 0).

-La radiografía cefálica lateral postquirúrgica debe estar contemplada en un lapso de tiempo entre 12 y 18 meses posterior a la cirugía ortognática (T1).

Criterios de Exclusión

-Pacientes con labio fisurado y paladar hendido.

-Pacientes que no han culminado su desarrollo y crecimiento esquelético.

-Pacientes con registros radiográficos pre y postquirúrgicos incompletos.

-Pacientes con antecedente de cirugía ortognática previa u otra cirugía maxilofacial.

Control de Sesgo de Información

Para el control de sesgos en el estudio se utilizaron los siguientes recursos:

-Las cefálicas laterales antes y después de la intervención quirúrgica de cada paciente fueron tomados por el mismo centro radiológico, con las mismas condiciones de toma.

-Todos los trazados cefalométricos fueron hechos por el mismo operador, con el software NemoServe, y las mismas condiciones de medición y protocolo de análisis radiográficos; esto controló la medición a ciegas.

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

Las técnicas de recolección de datos según Arias [59], "Son las distintas formas o maneras de obtener la información". Para este caso se empleó como técnica la observación para registrar de manera sistemática, valida y confiable lo que ocurría en la situación real sin estimular la respuesta del sujeto y con participación directa del investigador.

Respecto al instrumento se utilizó la guía de observación, donde se plasmó los aspectos concernientes a las variables estudiadas en la investigación, cabe destacar que la investigadora meticulosamente se encargó de vaciar todo lo referido al antes y después de la cirugía de cada paciente. Consecutivamente desarrolló un registro de los datos y utilizó el programa

Excel en los análisis estadísticos, presentando los resultados a través cuadros.

Validez del Instrumento

Para la validez del Instrumento se contó con la colaboración de tres (3) expertos, (1) especialista en el área de ortodoncia, uno (1) en el área de Metodología, (1) especialista en radiología maxilofacial; quienes evaluaron la guía de observación en base a la coherencia interna de la redacción y la pertinencia de los Ítems, de acuerdo con las dimensiones e indicadores, los cuales responden a los objetivos de la Investigación y variables de estudio. Para Hernández, Fernández y Batista (2010)[58], "la validez se refiere al grado en que un Instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide" (p.201). Respecto a la confiabilidad del instrumento, este no requirió de ningún cálculo adicional puesto que los datos recolectados son medidas estandarizadas previamente por diversos autores tratados en las bases teóricas.

Técnica y procedimiento para el Análisis de la Información

El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando tablas en Excel de forma descriptiva con el fin de evaluar los resultantes de las variables por un profesional en el área.

De acuerdo a los objetivos de la investigación, una vez analizadas las muestras, se realizó un estudio estadístico descriptivo de las variables, las cuales se presentaron en cuadros, para su respectiva interpretación y

visualización, en donde se expresó los cambios en los distintos diámetros faríngeos en pacientes clase II y clase III esquelético sometidos a cirugía ortognática.

Procedimiento

Se evaluaron dos radiografías cefálicas laterales de cada paciente en tiempos definidos (T0 = antes del procedimiento quirúrgico (no mayor a 60 días), T1 = de 12 a 18 meses posterior al procedimiento quirúrgico). Todas las radiografías debían haber sido tomadas en oclusión habitual utilizando técnicas radiológicas estándar, con un cefalostato en posición lateral y el haz central pasando perpendicular al plano de la película a través del conducto acústico externo. Las radiografías seleccionadas fueron tomadas habitualmente del lado derecho. La postura del paciente era relajada y erguida, en posición natural de la cabeza (PNC).

Luego de haber seleccionado los sujetos de acuerdo a los criterios de inclusión, se procedió a recoger la información a través de la guía de observación se clasifico los pacientes de acuerdo a la clase esquelética y la cirugía ortognática realizada y posteriormente se realizó las mediciones de la vía aérea tomando como referencia lo propuesto por McNamara (medidas sagitales de la vía aérea faríngea superior y faríngea inferior) y las medidas lineales propuestas por Hourfar[25] ,quien divide la vía aérea en 6 segmentos para su estudio tomando en consideración la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Seguidamente se realizó el trazado del triángulo hioideo de Rocabado y la posición antero posterior del hioides de acuerdo a la vertical

pterigoidea de Ricketts. Finalmente se procedió a describir los cambios en el diámetro faríngeo según la cirugía ortognática realizada y la clase esquelética.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS

Presentación de los Resultados y sus Respectivos Análisis.

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos a través de la aplicación del instrumento, los datos fueron sometidos a estudio, orientado a mostrar los resultados de manera clara conforme a las dimensiones de la investigación; se organizaron de forma lógica agrupándolos de acuerdo a sus respectivos objetivos.

Al analizar las 24 radiografías cefálicas laterales (12 radiografías antes T0 y 12 radiografías después de la cirugía ortognática T1) de los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión, se logró discernir la información de la siguiente manera:

5 sujetos fueron diagnosticados con un patrón, clase II esquelética antes de la cirugía ortognática y 7 sujetos con un patrón, clases III esquelética, estando ausente en la muestra seleccionada, sujetos, clase I; el 100% de la muestra seleccionada logro después de la cirugía ortognática una relación clase I esquelética.

La edad media dentro de los sujetos clase II esquelética fue 27 años (edad mínima: 18 años, máxima: 30 años) con una predilección del sexo femenino en un 80 % de los sujetos (4 pacientes) y un 20 % del sexo masculino (1 paciente).

Los sujetos clase III esqueléticos presentaron una edad media de 23 años (edad mínima: 18 años, máxima: 30 años). Se presento una predilección del

sexo masculino en un 57.2 % de los sujetos (4 pacientes) y un 42,8 % del sexo femenino (3 pacientes). Seguidamente se identificó según la clase esquelética el tipo de cirugía ortognática realizada en cada sujeto de estudio.

Cuadro N° 1

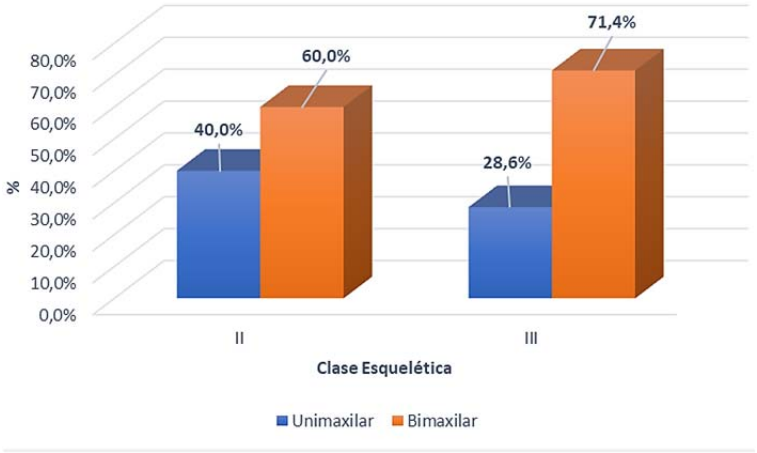
Distribución de los pacientes clase II y clase III esquelética de acuerdo a la cirugía ortognática realizada.

Cirugía Ortognática	Clase esquelética			
	II		III	
	f	%	f	%
Unimaxilar	2	40,0%	2	28,6%
Bimaxilar	3	60,0%	5	71,4%
Total	5	100,0%	7	100,0%

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico N° 1.

Distribución de los pacientes clase II y clase III esquelética de acuerdo a la cirugía ortognática realizada.



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

En lo que respecta, se puede observar que la cirugía ortognática bimaxilar caracterizada por Lefort I de retroceso maxilar y osteotomía sagital de rama bilateral (OSRB) de avance mandibular, fue predominante en un 60 % en los pacientes clase II esquelética y la cirugía ortognática unimaxilar refiriéndose exclusivamente a una OSRB de avance mandibular correspondió al 40% de los sujetos clase II esquelética pertenecientes a la muestra de estudio.

Por otra parte, el 71.4 % de los pacientes clase III esquelética se les realizó cirugía ortognática bimaxilar caracterizada por Lefort I de avance maxilar y una OSRB con retroceso mandibular; el 28,6% restante de los sujetos de estudio clase III esquelética se les realizo cirugía ortognática unimaxilar Lefort I de avance maxilar. Seguidamente, se estableció las medidas sagitales de la vía aérea nasofaríngea y orofaríngea mediante los análisis de McNamara en las radiografías cefálicas laterales antes y después de la cirugía ortognática según la clase esquelética de la muestra seleccionada.

Cuadro N 2º:

Medidas del diámetro faríngeo superior, según McNamara en los pacientes clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

Clase II	Diámetro Faríngeo	Norma (mm)	T0	T1	Diferencia (mm)	interpretación
Sujeto 1	Superior	14-20	21	21	0	PERMEABLE
Sujeto 2	Superior	14-20	16	15	-1	PERMEABLE
Sujeto 3	Superior	14-20	17	15	-2	PERMEABLE
Sujeto 4	Superior	14-20	17	15	-2	PERMEABLE
Sujeto 5	Superior	14-20	20	18	-2	PERMEABLE

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

CUADRO N 3º:

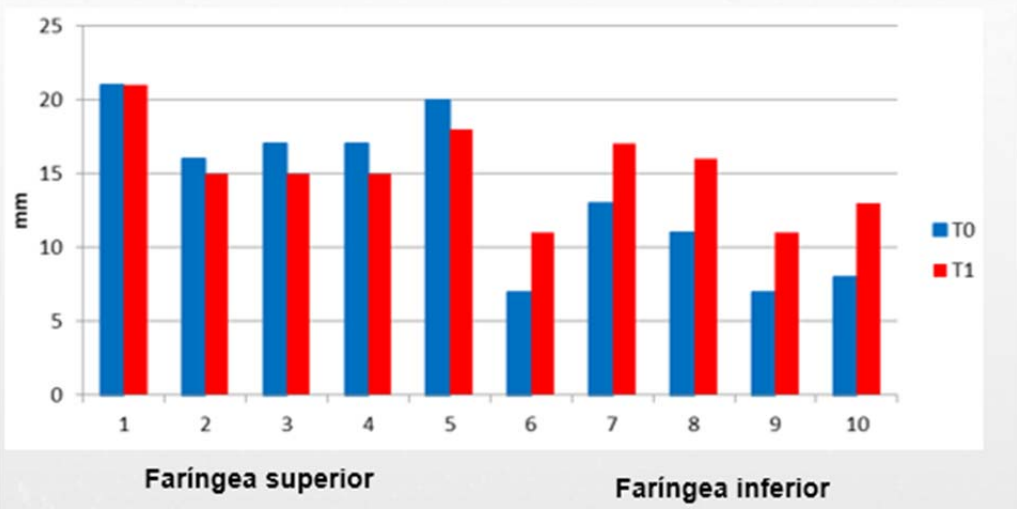
Medidas del diámetro faríngeo inferior, según McNamara en los pacientes clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

Clase II	Diámetro Faríngeo	NORMA (mm)	T0	T1	DIFERENCIA (mm)	interpretación
Sujeto 1	inferior	11 - 14 mm	7	11	4	PERMEABLE
Sujeto 2	inferior	11 - 14 mm	13	17	4	PERMEABLE
Sujeto 3	inferior	11 - 14 mm	11	16	6	PERMEABLE
Sujeto 4	inferior	11 - 14 mm	7	11	4	PERMEABLE
Sujeto 5	inferior	11 - 14 mm	8	13	5	PERMEABLE

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico N° 2

Promedio de las medidas lineales de la vía aérea faríngea superior y faríngea inferior, según McNamara de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Leyenda: Faríngea superior 1-5; faríngea inferior 6-10.

Con referencia a la medida sagital de la faríngea superior, en la valoración de McNamara, se observó una disminución del diámetro en promedio de 2 mm posterior a la cirugía ortognática en los sujetos de estudio clase II esquelética, permaneciendo aun permeable la faringe superior y a nivel de la faríngea inferior, se observó un aumento del diámetro en promedio de 4 mm, favoreciendo la permeabilidad de la faríngea inferior; tomando en consideración que el 60% de la muestra seleccionada se le realizo cirugía ortognática bimaxilar caracterizada por Lefort I de retroceso maxilar y osteotomía sagital de rama bilateral (OSRB) de avance mandibular y el 40% recibió cirugía ortognática unimaxilar de avance mandibular.

Cuadro Nº4:

Medidas del diámetro faríngeo superior, según McNamara en los pacientes clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

Clase III	Diámetro Faríngeo	NORMA (mm)	T0	T1	DIFERENCIA (mm)	Interpretación
Sujeto 1	superior	14-20	21	22	1	permeable
Sujeto 2	Superior	14-20	15	15	0	permeable
Sujeto 3	Superior	14-20	17	19	2	permeable
Sujeto 4	Superior	14-20	15	17	2	permeable
Sujeto 5	Superior	14-20	11	16	5	permeable
Sujeto 6	Superior	14-20	19	21	2	permeable
Sujeto7	Superior	14-20	15	17	2	permeable

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Cuadro Nº 5:

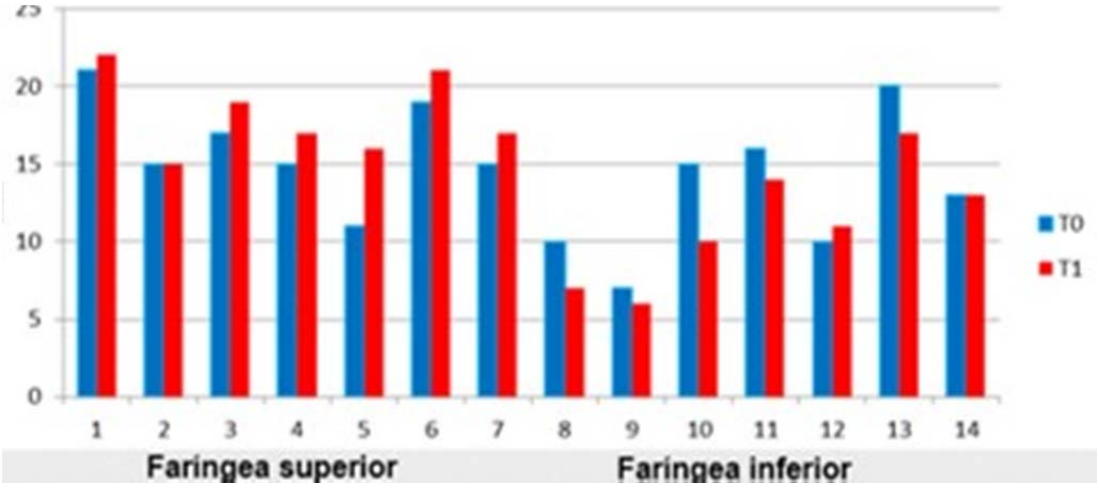
Medidas del diámetro faríngeo inferior, según McNamara en los pacientes clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

Clase III	Diámetro Faríngeo	NORMA (mm)	T0	T1	DIFERENCIA (mm)	Interpretación
Sujeto 1	inferior	11 - 14 mm	10	7	-3	Poco permeable
Sujeto 2	Inferior	11 - 14 mm	7	6	-1	Poco permeable
Sujeto 3	Inferior	11 - 14 mm	15	10	-5	Poco permeable
Sujeto 4	Inferior	11 - 14 mm	16	14	-2	permeable
Sujeto 5	Inferior	11 - 14 mm	10	11	-1	permeable
Sujeto 6	Inferior	11 - 14 mm	20	17	-3	permeable
sujeto7	Inferior	11 - 14 mm	13	13	0	Permeable

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico N° 3

Promedio de las medidas lineales de la vía aérea faríngea superior y faríngea inferior, según McNamara de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.



Con referencia a la medida sagital de la faríngea superior se observó un aumento entre 1mm y 5 mm, teniendo en promedio 2 mm favorables, posterior a la cirugía ortognática en los sujetos de estudio clase III esquelética, permaneciendo permeable la faringe superior, y la medida sagital de la faríngea inferior se observó una disminución entre 1 mm y 5 mm, teniendo en promedio -2 mm de constricción, posterior a la cirugía ortognática en los sujetos de estudio clase III esquelética, tomando en consideración que el 71.4 % de los pacientes se les realizó cirugía ortognática bimaxilar caracterizada por Lefort I de avance maxilar y una OSRB con retroceso mandibular y el 28,6% se les realizo cirugía ortognática unimaxilar Lefort I de avance maxilar. De igual forma, se estableció las medidas sagitales de la vía aérea nasofaríngea, orofaríngea e hipofaríngea mediante las mediciones lineales de Hourfar (2017) en las radiografías cefálicas laterales antes y después de la cirugía ortognática según la clase esquelética de la muestra seleccionada.

Cuadro N° 6.

Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, según Hourfar de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

NASOFARÍNGE(P1)

Clase II esquelética			
Sujetos	Diámetro Faríngeo (mm)		
	T0	T1	Dif
1	15	12	-3
2	14	12	-2
3	16	16	0
4	14	16	2
5	17	17	0

Promedio	15	14	-1

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Con respecto a, las medidas sagitales de los diferentes niveles de la vía aérea en los pacientes clase II esquelética se pudo observar que la nasofaringe, representada por la distancia entre la pared faríngea posterior y el punto representado por ENP a nivel del plano palatino (P1) disminuye en promedio 1 mm posterior a la cirugía ortognática en los sujetos clase II esqueléticos de estudio.

Cuadro N°7.

Promedio de las medidas sagitales de la vía aérea orofaríngea de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

OROFARINGE (P2-P4)

Clase II esquelética			
Mediciones Orofaringe	Diámetro Faríngeo (mm)		
	T0	T1	Dif
P2	9	10	1
P3	7	9	2
P4	8	11	3

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

En relación con las medidas sagitales de la orofaringe, representada por las distancias P2: pared faríngea posterior y anterior a nivel del plano oclusal, P3 pared faríngea posterior y anterior con respecto a la segunda vertebra cervical (C2) y P4 distancia faríngea representada a nivel del plano mandibular; se observó que en los sujetos de estudio clase II esquelética, el mayor aumento en promedio de la orofaringe se evidencia entre la pared faríngea posterior y anterior a nivel plano mandibular (P4) de 3 mm posterior a la cirugía ortognática en la muestra de estudio.

Cuadro N° 8.

Promedio de las medidas sagitales de la vía aérea hipofaríngea de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

HIPOFARINGE (P5-P6)

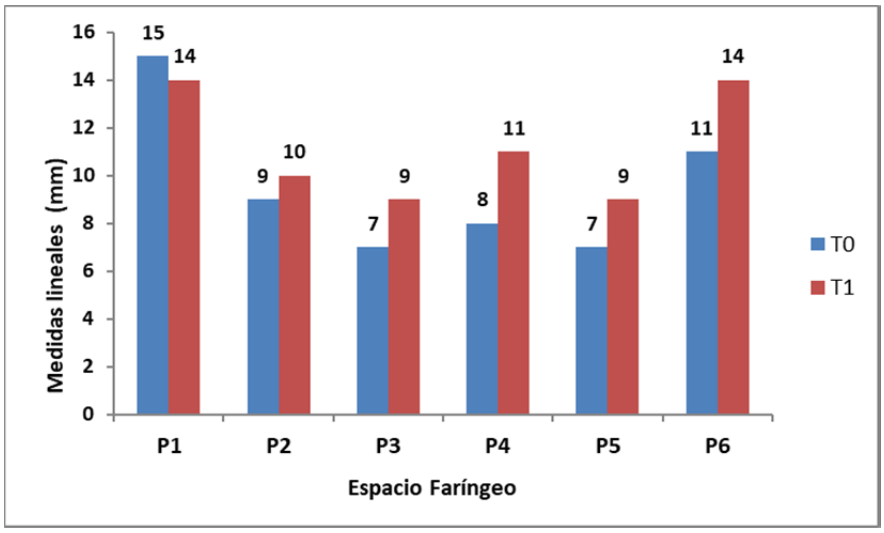
Clase II esquelética			
Mediciones Hipofaringe	Diámetro Faríngeo (mm)		
	T0	T1	Dif
P5	7	9	2
P6	11	14	3

. **Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023**

Con referencia a la medida sagital de la hipofaringe representada por la distancia faríngea a nivel de la tercera vertebra cervical C3 (P5) y la cuarta vertebra cervical (P6) se observó un aumento de 3 mm con respecto a la P6 posterior a la cirugía ortognática en los sujetos de estudio clase II esquelética.

Gráfico N° 4

Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, orofaringe e hipofaringe, según Hourfar de los sujetos clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática.



. **Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023**

En Promedio las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, disminuyen 1 mm dependiendo del procedimiento quirúrgico, la orofaringe e hipofaringe aumenta en longitud hasta 3 mm.

Cuadro N°9.

Promedio de las medidas sagitales de la vía aérea nasofaríngea de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

NASOFARÍNGE(P1)

Clase III esquelética			
Pacientes	Diámetro Faríngeo (mm)		
	T0	T1	Dif
1	10	13	3
2	14	14	0
3	16	16	0
4	15	15	0
5	14	16	2
6	17	17	0
7	12	12	0
Premedia	14	15	1

Como resultado, los pacientes clase III esquelética, las medidas sagitales con referencia a la nasofaringe aumentaron en promedio 1 mm posterior a la cirugía ortognática.

Cuadro N°10.

Promedio de las medidas lineales de la vía aérea orofaríngea de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

OROFARINGE (P2-P4)

Clase III esquelética			
Mediciones Orofaringe	Diámetro Faríngeo (mm)		
	T0	T1	Dif
P2	8	8	0
P3	9	7	-2
P4	10	9	-1

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

En lo concerniente a los pacientes clase III esquelética, las medidas sagitales de referencia a la orofaringe disminuyeron en promedio 2 mm en la distancia entre la pared faríngea posterior y anterior con respecto a la segunda vertebra cervical (P3) y 1 mm de constricción faríngea a nivel del plano mandibular (P4) posterior a la cirugía ortognática.

Cuadro N°11.

Promedio de las medidas sagitales de la vía aérea hipofaríngea de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.

HIPOFARINGE (P5-P6)

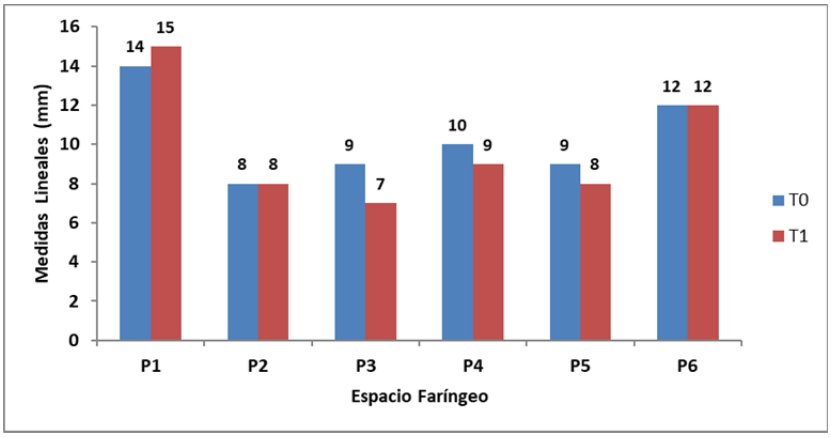
Clase III esquelética			
Mediciones Hipofaringe	Diámetro Faríngeo (mm)		
	T0	T1	Dif
P5	9	8	-1
P6	12	12	0

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Con referencia a la medida sagital de la hipofaringe se observó una disminución del diámetro de 1 mm en la P5 (en altura de la C3). No se evidenció cambios en la dimensión faríngea con respecto a la P6 (en C4) posterior a la cirugía ortognática en los sujetos de estudio clase III esquelética.

Gráfico N° 5

Promedio de las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea, orofaringe e hipofaringe, según Hourfar de los sujetos clase III esquelética antes y después de la cirugía ortognática.



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC

En Promedio las medidas lineales de la vía aérea nasofaríngea aumentan 1 mm, la Orofaríngе, disminuye en promedio 1 mm dependiendo del procedimiento quirúrgico, la hipofaringe n presentan cambios.

Siguiendo este orden de ideas, a continuación, se presenta la distribución de la posición sagital y vertical del hueso hioides según la clase esquelética antes y después tratamiento quirúrgico realizado.

Cuadro N°12.

Medidas anteroposteriores del hueso hioides en los pacientes clase II esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática.

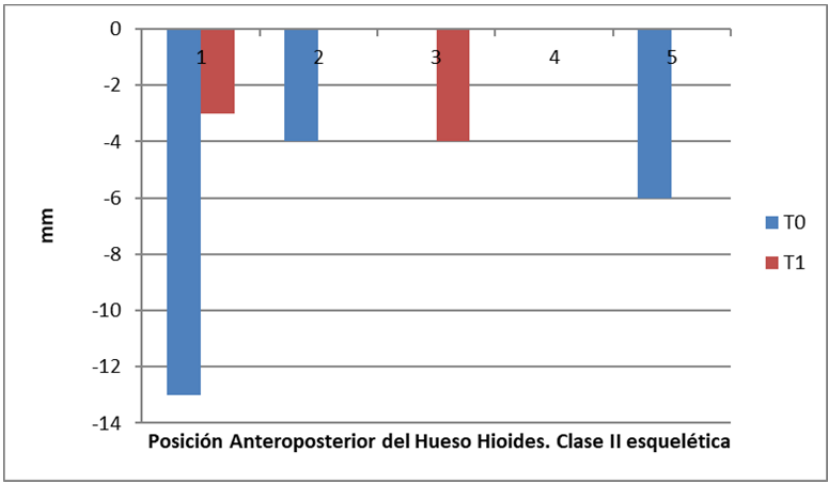
Clase II esquelética

Posición AP del Hioides (Ptv)	T0		T1	
Sujeto 1	- 13 mm	Posterior	- 3 mm	Posterior
Sujeto 2	-4 mm	Posterior	0 mm	centrado
Sujeto 3	0 mm	centrado	-4 mm	Posterior
Sujeto 4	0mm	centrado	0 mm	centrado
Sujeto 5	-6 mm	Posterior	0mm	centrado

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico Nº 6

Distribución de la posición anteroposterior del hueso hioides en los pacientes clase II esquelética antes y después de la cirugía ortognática



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

En lo que respecta a la posición sagital del hueso hioides con referencia anatómica a la línea vertical pterigoidea (Ptv) de Ricketts, se puede observar una posición inicial posterior en el 60% de los sujetos clase II esquelética (3 pacientes) y un 40% de los sujetos en posición centrada (2 pacientes) y luego de la cirugía ortognática se evidencia un 40% de los sujetos con una posición posterior del hueso hioides y un 60% en posición centrada. No se evidencio una posición anterior del hioides en la muestra de estudio ni antes ni después de la cirugía ortognática

Cuadro N°13.

Medidas Verticales del hueso hioides en los pacientes clase II esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática

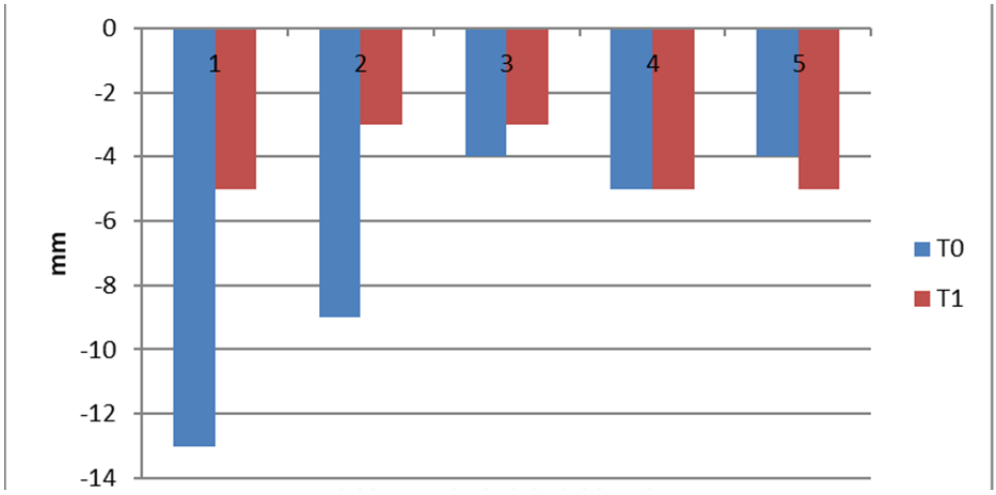
Posición vertical del Hioides	**T0**		**T1**	
Sujeto 1	-13mm	bajo	-5 mm	En norma
Sujeto 2	-9mm	bajo	- 3mm	En norma
Sujeto 3	-4mm	norma	-3mm	En norma
Sujeto 4	-5mm	norma	-5mm	En norma
Sujeto 5	-4mm	norma	-5 mm	En norma

Fuente:

Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico N-.7

Distribución de la posición vertical del hueso hioides en los pacientes clase II esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática.



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023.

Por su parte, la posición vertical del hueso hioides, evaluada mediante el triángulo hioideo de Rocabado, antes de la cirugía ortognática, se puede observar en un 60% (3 pacientes) en una ubicación centrada, un 40%, baja (2 pacientes) y posterior a la cirugía ortognática el 100% de los sujetos clase II esquelética presento una posición centrada del hueso hioides.

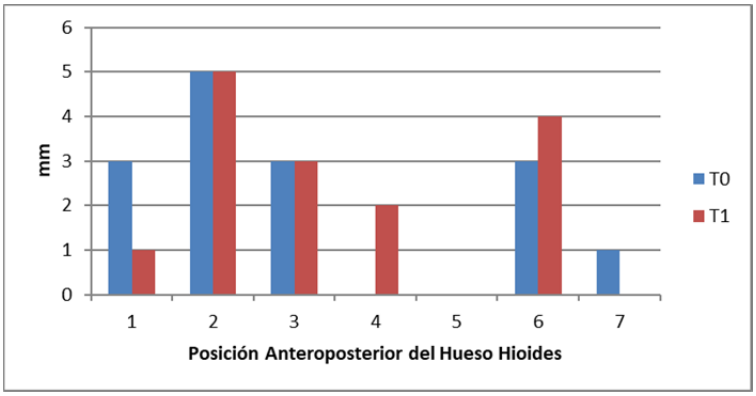
Cuadro N°14. Medidas antero posterior del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática

Posición AP del Hioides (Ptv)	T0		T1	
Sujeto 1	+3mm	Anterior	+1 mm	Anterior
Sujeto 2	+5mm	Anterior	+5mm	Anterior
Sujeto 3	+3mm	Anterior	+3mm	Anterior
Sujeto 4	0 mm	Centrado	+2mm	Anterior
Sujeto 5	0mm	Centrado	0mm	centrado
Sujeto 6	+3mm	Anterior	+4mm	Anterior
Sujeto 7	+1mm	Anterior	0 mm	Centrado

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico N° 19.

Distribución de la posición antero posterior del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática.



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

En lo que respecta a la posición sagital del hueso hioides con referencia anatómica a la línea vertical pterigoidea (Ptv) de Ricketts, se puede observar

una posición anterior en el 71% (5 pacientes) y un 29% (2 pacientes) de los sujetos en posición centrada, en los sujetos clase III esquelética, antes de la cirugía ortognática como después de la misma.

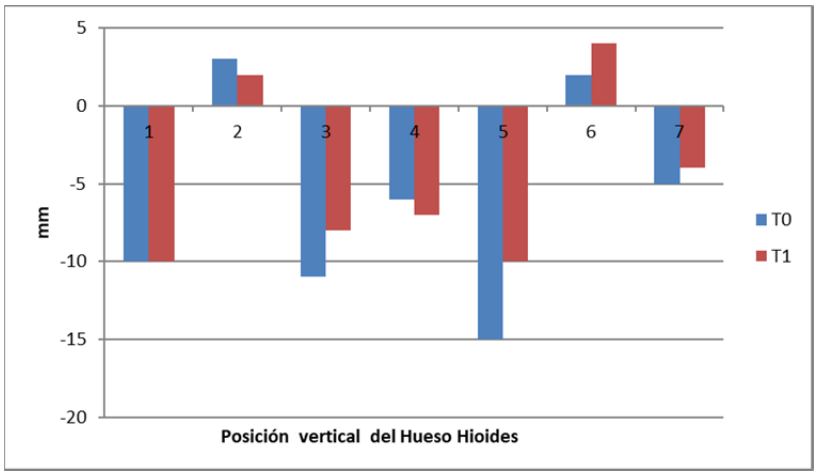
Cuadro N° 20. Medidas verticales del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática

Posición vertical del Hioides	**T0**		**T1**	
Sujeto 1	-10mm	Bajo	-10mm	Bajo
Sujeto 2	3mm	centrada	2mm	centrada
Sujeto 3	-11mm	baja	-8mm	bajo
Sujeto 4	-6mm	Centrado	-7mm	centrado
Sujeto 5	-15mm	bajo	-10mm	Bajo
Sujeto 6	2mm	Alto	4mm	Centrado
Sujeto 7	-5mm	centrado	-4mm	Centrado

Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Gráfico N° 8.

Distribución de la posición vertical del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética antes (T0) y después (T1) de la cirugía ortognática.



Fuente: Pacientes del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia FOUC 2023

Con referencia a la posición vertical del hueso hioides en los pacientes clase III esquelética, antes de la cirugía ortognática, se puede observar una posición alta en un 14% (1 paciente) de los sujetos, un 43% (3 pacientes) en una posición normal y baja (3 pacientes), sin embargo, posterior a la cirugía ortognática se observó un cambio en la posición con una distribución de 57% (4 pacientes) en norma y un 43% bajo (3 pacientes), no observándose ninguno en posición alta.

Discusión de los Resultados

En una adecuada respiración, es indispensable un apropiado diámetro de las vías aéreas superiores, siendo importante establecer la dimensión sagital del

espacio nasofaríngeo, orofaríngeo e hipofaríngea y así describir los cambios presentes en la muestra seleccionada, concluyendo si la cirugía ortognática puede favorecer, mantener o repercutir en la dimensión faríngea.

Los pacientes con deformidad dentofacial clase III esquelética severa, constituyo el 58 % de la muestra seleccionada, presentándose en mayor frecuencia en comparación con los sujetos con deformidad dentofacial clase II esquelética, debido a sus altas requerimientos estéticos y funcionales; aunque la prevalencia de esta maloclusión es baja, como lo reportado por Thilander y Saturno col, siendo aproximadamente el 12,6 %.[66]

Ravelo[1] (2021) Considera una tendencia el avance del complejo maxilo-mandibular, independientemente de la deformidad facial. En el presente estudio, se evidenció que el 100 % de la muestra seleccionada como clase II esquelética, precisa cirugía de avance mandibular utilizando la técnica quirúrgica de osteotomía sagital de rama bilateral, en efecto los pacientes clase III esquelética el 100 % amerito avance maxilar con la técnica quirúrgica Lefort I; coincidiendo con las conclusiones de Ravelo[1] que afirma que el desplazamiento óseo maxilo mandibular hacia el avance y las rotaciones antihorarias son el tratamiento quirúrgico frecuentemente usado. No obstante, en la muestra seleccionada, el set back mandibular y maxilar fue realizado para optimizar el balance facial y una correcta función masticatoria.

Retrospectivamente, Ravelo[6] (2020), León Teran[18] (2022) concluyen que los pacientes clase II esquelética tienen menor volumen de la vía aérea

orofaríngea, siendo las deformidades craneofaciales uno de los factores de riesgo descritos como posibles desencadenantes del Síndrome de anea obstructiva del sueño (SAOS), aunque, los sujetos clase II esquelética estudiados presentaron diámetros iniciales de la orofaringe reducidos, no reflejaron esta patología en la historia clínica.

continuamente, en la evaluación de los 12 sujetos incluidos en esta investigación, se observó que los pacientes con deformidad dentofacial clase II presentaron una protrusión maxilar en el 75 % de los casos. La retrusión del complejo maxilar fue la técnica quirúrgica más utilizada en estos sujetos, ocasionando en promedio una disminución a nivel de la nasofaringe (P1) de 2 mm, estos resultados confirman las propuestas por Kitawara, Kobayashi y col[28]. (2008) señalando que los movimientos de avance y rotaciones anti horarias maxilo mandibular son los que favorecen la permeabilidad faríngea.

La cirugía ortognática bimaxilar fue la más frecuente en la muestra seleccionada representando un 66% de los casos (8 de los 12 sujetos evaluados) aunque estudios como el de Mendoza-Lugo [24] y Moscarino[25] reportan un mayor porcentaje en los procedimientos quirúrgico, esto se atribuye al número de muestra, los niveles de alteración funcional asociada a la deformidad facial y los requerimientos orto-quirúrgico individuales de la población concerniente a esta investigación.

Hart[20] (2015) y Kim[32] (2010), consideran, la cirugía bimaxilar con osteotomía Lefort I de avance maxilar favorable en la permeabilidad nasofaríngea en los pacientes clase III esquelética, logrando un equilibrio funcional en

comparación a los sujetos sometidos solo a osteotomía sagital de rama bilateral (OSRB) de retroceso. En la muestra de estudio se observó que el promedio del diámetro orofaríngeo representado por P2, P3, P4 en los pacientes clase III esqueléticas con cirugía ortognática Bimaxilar, presento una disminución del diámetro de 1 mm, sin cambios a nivel de la nasofaringe, sin embargo, en este estudio no se encontró sujetos con cirugía ortognática unimaxilar de retroceso mandibular, y así, poder comparar si disminuye aún más la orofaringe en procedimientos unimaxilares que involucren solo OSRB. Balasubramanian[10] , Moscarino[25], Johnston [27],consideran, la rotación mandibular en sentido antihorario favorable en el flujo de aire e incremento el diámetro orofaríngeo, lo cual se evidencia en los cambios a nivel de la faringe en la muestra seleccionada, los sujetos clase II esqueléticas que recibieron cirugía bimaxilar mostraron valores mayores de la orofaringe de hasta 3 mm a la altura de P4, sin embargo, los sujetos que recibieron cirugía unimaxilar de avance mandibular, tuvieron un incremento en promedio de la orofaringe mayor, de 4 mm esto se puede atribuir al patrón facial, ya que eran sujetos clase II esquelética sagital sin hiperdivergencia mandibular.

Así mismo Espada De la Cruz[21] (2021), Mendoza-Lugo[24] (2020), Jonhston[27] (2000) afirman, que la variación anatómica de la vía aérea superior puede ser mayores cuando hay un incremento vertical del tercio medio facial junto con el retrognatismo mandibular, lo que provoca una reducción faríngea y un colapso respiratorio. En la muestra seleccionada los sujetos clase II esquelética con predominio del sexo femenino, presentaron diámetros

faríngeos a nivel de P4 iniciales (T0) de 8 mm que al comparar con los valores norma establecidos por McNamara[13] para mujeres (11.3mm con una desviación estándar de +/- 3.3mm) Presentaron un diámetro poco permeable, de igual forma, se evidencio una relación con rotación mandibular hiperdivergente.

Esta investigación concuerda con Kitagawara[26] y col., Nakagawa y col. (mencionado por Kim y col.[32]) que señalan que los cambios en la vía aérea faríngea se dan hasta un año después de la cirugía ortognática, esto se debe, a que el espacio faríngeo se estrecha inmediatamente después de la cirugía ortognática y luego cambia continuamente con el tiempo debido a un proceso de cicatrización ósea, reacomodo muscular e inflamatorio de las paredes faríngeas. Por este motivo, las radiografías cefálicas laterales evaluadas post cirugía ortognática (T1) en la muestra seleccionada fueron a los 12- 16 meses post quirúrgico.

Solow [35] de igual forma, afirma que inmediatamente después de una cirugía ortognática existe flexión de la cabeza y después de un año de operados tienden a regresar a la postura cervical prequirúrgica. Los cambios en la postura y en la inclinación de la mandíbula influyen en la posición del hueso hioides; la muestra de estudio confirma lo expuesto por Solow, observándose los pacientes clase II esquelética que presentaban una posición vertical baja del hioides en el 40% de los casos, posterior a la cirugía el 100% de los pacientes presentaron una posición centrada teniendo un correcto equilibrio

entre los músculos infrahioideos y suprahioideos en la dinámica cráneo-cervico-mandibular.

Los resultados obtenidos en el presente estudio referente a los pacientes clase III esquelética demuestran que después de la corrección del prognatismo mandibular por medio de un procedimiento quirúrgico de set back mandibular, disminuye la vía aérea orofaríngea, esto lo atribuye Mohamed[11], Ravelo[23], Balasubramanian[10], una retro posición de la base de la lengua, un paladar blando elevado y una posición posterior del hioides en los sujetos con mayor hiperdivergencia mandibular, sin embargo, en la muestra seleccionada, el hioides paso de una posición centrada en relación a la vertical pterigoidea de Ricketts en un 57% de los casos a una posición anterior en el 71% de los casos lo que fue favorable en la dinámica cráneo-cérvico mandibular que se le relaciona a los cambios posturales posterior al año de tratamiento y a un patrón esquelético normodivergente.

En relación a los pacientes clase II esquelética, este estudio se evidencio una posición posterior (con referente a la vertical pterigoidea de Ricketts) del hueso hioides en los pacientes con mayor hiperdivergencia mandibular y una posición más anterior en los pacientes hipodivergente (pacientes clase III), esto es coincidente con los resultados de Bibby [33]

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los pacientes clase III esquelética tienen mayor dimensión nasofaringe, orofaringe e hipofaringe antes de la cirugía ortognática en comparación a la clase II esquelética según la muestra de estudio.
- La cirugía ortognática en deformidades dentofacial clase II y clase III puede afectar en mayor o menor grado la vía aérea superior. Es posible una mayor extensión de la orofaringe en los sujetos clase II esquelética y una ligera constricción en los sujetos clase III esquelética después del tratamiento quirúrgico.
- La cirugía de avance maxilo-mandibular es el proceso quirúrgico de elección para tratar a pacientes que padezcan colapso de la vía aérea nasofaríngea y orofaríngea, sin embargo, en la muestra seleccionada no se presentó dicho procedimiento quirúrgico.
- El hioides se mueve a una posición más anterosuperior posterior a cirugías de avance mandibular en pacientes clase II esquelética.
- En pacientes clase III esquelética el hioides se mueve a una posición más centrado y anterior posterior a una cirugía de retroceso maxilar.
- Los resultados de esta investigación deben considerarse limitados por el pequeño tamaño de la muestra.

- Distintos autores correlacionan y cuantifican la cantidad de avance planificado en relación directa con los cambios de la vía aérea superior. A pesar del gran interés de estas estimaciones, no fueron considerados en el siguiente estudio, debido que están involucrados particularidades anatómicas individuales y la planificación de cada paciente es única.

Recomendaciones

- Se recomiendan realizar estudios que involucren una muestra más significativa y poder correlacionar los cambios de la vía aérea en los pacientes clase I, II y III sometidos a cirugía ortognática.
- Aunque el análisis cefalométrico de McNamara se considera una medida especifica con validación de múltiples estudios, esta investigación recomienda el uso de mediciones de la vía aérea, como el propuesto por Hourfar (2017) que considera el diámetro faríngeo en toda su longitud, proporcionando precisión en el diagnostico.
- Aunque la cefálica lateral es una herramienta diaria que ofrece invaluables datos en relaciones maxilo-mandibulares y una apreciación clara de la vía aérea superior en ortodoncia, se recomienda estudios tomográficos para su evaluación proporcionando un diagnóstico más certero.
- finalmente, se recomienda anexar a la historia clínica un cuestionario exhaustivo donde se mida la ausencia o presencia del síndrome de

apnea o hipopnea del sueño (SAOS) siendo fundamental identificarlo antes de cualquier procedimiento quirúrgico que afecte la vía aérea.

- El ortodoncista y residente antes de considerar cualquier procedimiento quirúrgico, es recomendable evaluar la anatomía faríngea, comorbilidades, sintomatología del paciente y la interconsulta con el otorrinolaringólogo y cirugía maxilofacial

REFERENCIAS

1. Ravelo V, Olate G, Huentequeo C, Haidar Z, Parra M, Vásquez B, Olate S. Morfología ósea facial en cirugía ortognática. ¿Existe tendencia hacia el avance facial? Int. J. Morphol. 2021; 39 (4):1116-1122.
2. Epker B, Fish L. Surgical correction of dentofacial deformities. C.V. Mosby. St. Louis. 1980.
3. Cuellar E, Rodríguez F. Cambios en las dimensiones de las vías aéreas superiores generados por tratamientos de ortodoncia. [Tesis grado de Especialidad]. San Juan de Pasto – Nariño. Universidad Cooperativa de Colombia. 2020.
4. Brunsó J, Prol Teijeiro C, de Carlos F, Cabriada V, Mendiola J, Barbier L. Planificación, resultados y anatomía de la vía aérea superior en síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño tras avance bimaxilar: 20 casos. Rev Esp Cir Oral Maxilofac [Internet]. 2020;42. Disponible en: http://dx.doi.org/10.20986/recom.2020.1140/2020
5. Iwasaki T, Suga H, Yanagisawa A, Sato H, Sato M, Shirazawa Y, Tsujii T, Yamamoto Y, Kanomi R, Yamasaki Y. Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class-I, Class-II and Class-III malocclusions. Orthod. Craniofac. Res. 2019; 22(1): 9-15.

6. Ravelo, V.; Olate, G.; Moya, M. P.; Brito, L.; Garay, I. & Olate, S. 3-D Airway analysis related to facial morphology. Int. J. Morphol. 2020; 38(2): 423-6.
7. Ravelo, V.; Olate, G.; Muñoz, G.; de Moraes, M. & Olate, S. The Airway Volume Related to the Maxillo-Mandibular Position Using 3D Analysis. Biomed. Res. Int. 2021:6670191.
8. -Naveed I. Hussaim O. Suleman S. Et al. Comparison of different Craniofacial Patterns With pharyngeal widths. JKCD December 2015; 6 (1): 20-24.
9. Kendzerska T, van Walraven C, McIsaac DI, Povitz M, Mulpuru S, Lima I, et al. Case-ascertainment models to identify adults with obstructive sleep apnea using health administrative data: Internal and external validation. Clin Epidemiol [Internet]. 2021; 13:453–67. Disponible en: http://dx.doi.org/10.2147/CLEP.S308852
10. Balasubramanian, B., Sundaram, N., Boovaraghavan, S., Gali, R.S, Venkatachalapathy, Natarajan, K. (2021). Management of Class II Hyperdivergent Mandible by surgically Altering Occlusal Plane Pattern through Counterclockwise Rotation of Mandible. The Journal of Contemporary Dental Practice, 22(9),1048-1054.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35000951/.
11. Mohamed R, Basha S, Al-Thomali Y. Changes in Upper Airway Dimensions Following Orthodontic Treatment of Skeletal Class II

Malocclusion with Twin Block Appliance: A Systematic Review. Turkish Journal of Orthodontics, 2020; 33(1): 59.

12. De Loera D, Bautista J, Ávila S, Rodríguez J, Paz A, Meléndez J. Tratamiento ortoquirúrgico de una clase III esqueletal con laterognasia: reporte de caso clínico. Rev Mex Ortodon. 2019; 7 (4): 214-223.

13. Quevedo M, Hernández A, Zambrano E, Domingos V. Evaluación de las vías aéreas superiores a través de trazados cefalométricos. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo. 2017; 29(3): 276-88.

14. Pérez L. Valores Cefalométricos de las vías aéreas en una población infantil española y su relación con la clase esquelética. Rev. Española de Ort. 2015; 12: 45-53.

15. Kiep P, Duerksen G, Cantero L, López A, Núñez Mendieta H, Ortiz R, Keim L. Grado de maloclusiones según el índice de estética dental en pacientes que acudieron a la Universidad del Pacífico. Rev. cient. cienc. salud. 2021; 3(1):56-62.

16. Johnston C, Burden D, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. Class III surgical-orthodontic treatment: A cephalometric study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006;130(3):300–9.

17. Yánez-Zurita C, Bacuilima Chimbo J. Crecimiento y Desarrollo Craneofacial: Mini-review de la Teoría de Servosistema. HJCA [Internet]. 30 de noviembre de 2021 [citado 7 de noviembre de 2023]; 13(3):187-92. Disponible en:

https://revistamedicahjca.iess.gob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/675

18. León Terán, A. C., López Castro, M. L., & Isler López, L. A. (2022). Protocolo para el registro de la apnea del sueño (SAS). *ODOUS Científica*, *23*(1), 67–78. https://doi.org/10.54139/odousuc.v23i1.422

19. Liu S, Awad M, Riley R, Capasso R. The Role of the Revised Stanford Protocol in Today's Precision Medicine. Sleep Med. Clin. 2019; 14(1): 99-107.

20. Hart PS, McIntyre BP, Kadioglu O, Currier GF, Sullivan SM, Li J, Shay C. Postsurgical volumetric airway changes in 2-jaw orthognathic surgery patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015 May; 147(5): 536-46.

21. Espada De-La-Cruz Miriam Janeth, Soldevilla Galarza Luciano Carlos, Mattos-Vela Manuel Antonio. Posición del hioides, posición lingual y dimensión de la vía aérea faríngea según maloclusión esquelética. Odontología [Internet]. 2021 [consultado el 7 de noviembre del 2023]; 23(38): e305. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392021000201305&lng=es. Publicación electrónica 01-dic-2021. https://doi.org/10.22592/ode2021n37e305.

22. Hourfar J, Kinzinger GSM, Feifel H, Vehr VM, Lisson JA. Effects of combined orthodontic-orthognathic treatment for class II and III correction on posterior airway space: Comparison of mono- and

bignathic osteotomies. J Orofac Orthop [Internet]. 2017;78(6):455–65. Available from: http://dx.doi.org/10.1007/s00056-017-0101-5

23. Ravelo Victor, Olate Sergio, Huentequeo-Molina Claudio, Haidar Ziyad S, Martínez Felipe, Garay Ivonne et al. Cambios en la Vía Aérea Después de Cirugía Ortognática Bimaxilar. Int. J. Morphol. [Internet]. 2022 [citado 2023 Nov 08] ; 40(5): 1361-1367. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022022000501361&lng=es. http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022022000501361.

24. Mendoza-Lugo J, Caballero-García S, Ghersi-Miranda H. Estudio comparativo del espacio aéreo faríngeo según deformidades dentofaciales en radiografías cefalométricas. Rev Estomatol Hered [Internet]. 2020; 30(1):24–30. Disponible en: http://dx.doi.org/10.20453/reh.v30i1.3737

25. Moscarino S, Kötter F, Brandt M, Modabber A, Kniha K, Hölzle F, et al. Influence of different surgical concepts for moderate skeletal class II and III treatment on the nasopharyngeal airway space. J Craniomaxillofac Surg [Internet]. 2019 ; 47(10) :1489–97. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2019.07.006

26. Kitagawara K, Kobayashi T, Goto H, Yokobayashi T, Kitamura N, Saito C. Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and arterial oxygen saturation. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008; 37:328-33.

27. Johnston C, Richardson A. Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. Eur J Orthod. 1999;21(4): 357-362

28. Parra Jiménez Ariel y Gutiérrez Rojo Jaime. Vías aéreas en ortodoncia [Internet]. Ortodoncia.ws. [citado el 8 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art-43/

29. La función respiratoria y su repercusión a nivel del Sistema Estomatognático [Internet]. Ortodoncia.ws. [citado el 8 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/art-5/Autor: Fieramosca Fabiola, Lezama Ernesto. Manrique Rossana. Quirós Oscar. Farias Margarita, Rondón Sandra. Lerner Harry.

30. Orofaringe, laringofaringe y laringe. Netter, F. Atlas de anatomía humana, 7ª edición, láminas 77 y 90.

31. Latarjet. Ruiz Liard. Anatomía Humana Volumen 2. Editorial Panamericana 2005. 104-Faringe 1276 – 1292

32. Kim JS, Kim JK, Hong SC, Cho JH. Pharyngeal airway changes after sagittal split ramus osteotomy of the mandible: a comparison between genders. J Oral Maxillofac Surg. 2010; 68:1802-6.

33. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. Am J Orthod. julio de 1981;80(1):92-7.

34. Vilella B de S, Vilella O de V, Koch HA. Growth of the nasopharynx and adenoidal development in Brazilian subjects. Braz Oral Res

[Internet]. 2006;20(1):70–5. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1590/s1806-83242006000100013

35. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. Eur J Orthod. 2002;24(5):447-56.

36. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. Am J Orthod. 1968;54(7):495-507

37. María Loreto Doyharçabal. Relación entre la posición del hueso hioides y los distintos fenotipos de crecimiento y desarrollo craneofacial. Estudio observacional [Internet]. Ortodoncia.ws. [citado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art-51/

38. Gasparini G, Torroni A, Di Nardo F, Pelo S, Foresta E, Boniello R, et al. OSAS surgery and postoperative discomfort: phase I surgery versus phase II surgery Biomed Res Int [Internet]. 2015 [cited 2018 Mar 7];2015:439847. Available from: http://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/43984

39. Proffit W.R , Fields H. Ortodoncia contemporánea. Sección II. El desarrollo de los problemas ortodónticos. Cuarta Edición ed.: Elsevier Mosby; 2018.

40. Jiang Y-Y. Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed

tomography analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. julio de 2016;45(7):914-21.

41. Cruz-Palacios CC, Espinoza-Revilla AM, Arriola-Guillén LE. Influencia de la divergencia facial en la posición del hueso hioides en sujetos con diferentes maloclusiones. 14-11-2014. 2(I):167-75.

42. Jose N, Shetty S, Mogra S, Shetty VS, Rangarajan S, Mary L. Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. Contemp Clin Dent. 2014; 5(2):187.

43. Levitzky M. Pulmonary physiology 7th edition 2007. Joseph R Brimabombe. Anatomy. En Joseph R Brimabombe (ed), 2nd ed, Philadelphia: Elsevier Limited, 2005, pp73-104.

44. Ackerman JL PW. The characteristics of maloclusion: A modern approach to classification and diagnosis. Am J Orthod. 1969; 56: p. 443-454. 39. Angle E. Classification of the malocclusion. Dental Cosmos. 1899; 41: p. 248– 357. 40.

45. Angle EH. With two hundred and ninety-nine ilustration. , White dental Manufactury company

46. Quirós, O. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. Ed. Amolca. Caracas. 2006.

47. Castro Saravia J. Dra. Beatriz Gurrola Martínez; Dr. Adán Casasa Araujo; Dr. Daniel Rivero Tames Relación entre la posición del hueso hioides y los distintos fenotipos de crecimiento y desarrollo

craneofacial.

Estudio observacional. Revista latinoamerica de ortodoncia 2021

48. Ramírez H, Pavic M, Vásquez Mo. Cirugía ortognática: diagnóstico, protocolo, tratamiento y complicaciones. Análisis de experiencia clínica. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello. 2006; 66(3): 221-231.

49. Hu J, Jiang Y, Wang D, Guo S, Li S, Jiang H, et al. Comparison of cost-effectiveness and benefits of surgery-first versus orthodontics-first orthognathic correction of skeletal class III malocclusion. Int J Oral Maxillofac Surg. 2020;6–11.

50. Adriana Marcela Rodríguez Peña Nataly Piraján Pérez “Evaluación de los cambios de la vía aérea en sus tres dimensiones superior media e inferior posterior a cirugía ortognática en pacientes del hospital militar central. Trabajo especial de grado. 2021 Colombia

51. Jacobs JD, Sinclair PM. Principles of orthodontic mechanics in orthognathic surgery cases. Am J Orthod. 1983; 84(5): 399–407.

52. Uribe F, Adabi S, Janakiraman N, Allareddy V, Steinbacher D, Shafer D, et al. Treatment duration and factors associated with the surgeryfirst approach: a two-center study. Prog Orthod. 2015; 16 (1): 4–9.

53. Mah D, Kim S, Oh J, You J, Jung S, Kim W. Comparative study of postoperative stability between conventional orthognathic surgery and a surgery-first orthognathic approach after bilateral sagittal split ramus

osteotomy for skeletal class III correction. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2017; 43 (1):23–8.

54. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, 30 de diciembre). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, n° 37 865 [Extraordinaria], Enero 26, 2004.

55. Código de Deontología Odontológica (1992). Aprobado en la XXXIX Convención Nacional del Colegio de Odontólogos de Venezuela, efectuada en la ciudad de San Felipe, Estado Yaracuy, los días 13, 14 y 15 de Agosto de 1992.

56. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Edimburgo, Escocia. 2000.

57. Hernández R., Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6ta edición. México DF, Editorial McGraw-Hill. 2014.

58. Romero Y, Orozco G. Normativa para la presentación de trabajo especial de grado, trabajo de grado y tesis doctoral. Facultad de odontología de la Universidad de Carabobo. 2016.

59. Sánchez, H. & Reyes, C. Metodología y diseños en la investigación científica. Business Support Aneth. 2017.

60. Tamayo Y, Tamayo M. El proceso de la Investigación científica. 4ta edición. México. Editorial Limusa Noriega. 2012.

61. Arias, F. El Proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica. 5ª edición. Venezuela. Editorial Episteme. 2006.

62. Martínez P. El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la Investigación Científica. Pensamiento & Gestión. Universidad del Norte. 2006; 20: 165-193.

63. Balestrini, M. (2010) Como Hacer un Proyecto de Investigación. (8va ed.). Caracas, Venezuela: BL Consultorios Asociados Servicio Editorial.

64. Corral Y,. Fuentes Noraida, Brito N,. Maldonado C. (2012). Algunos tópicos y normas generales aplicables a la elaboración de proyectos y trabajo de grado y de ascenso. (2ª ed.). Venezuela: Ediciones FEDUPEL.

65. Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (5ª ed.). México: McGraw Hill Interamericana Editores S. A.

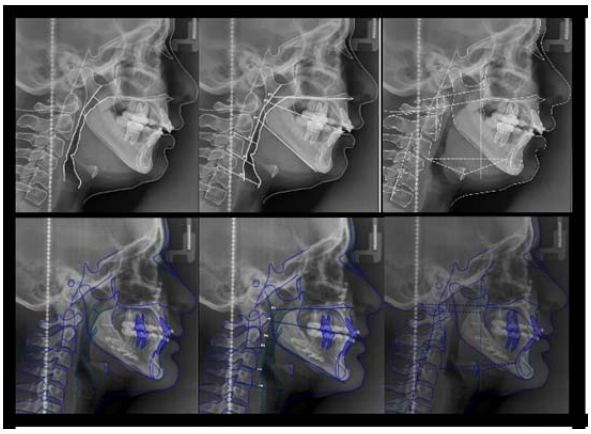
66. Orozco, C. Labrador M, Palencia A. (2002) Manual Teórico de Metodología para Tesistas, Asesores, Tutores y Jurados del Trabajo de Investigación y Ascenso. Editorial Ofimax de Venezuela C.A.

67. Thilander B. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogotá Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. European Journal of Orthodontics. 2001; 23: p. 153-167.

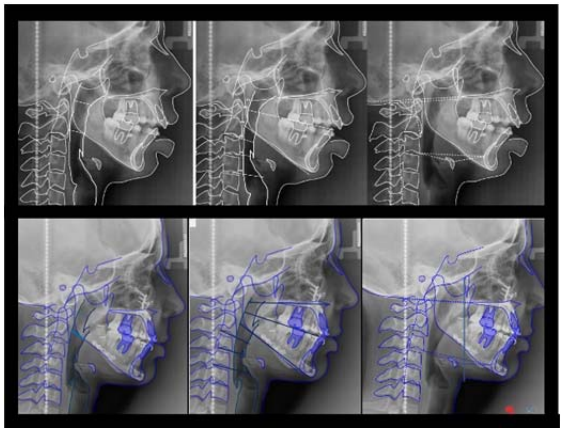
ANEXOS

Anexo N° 1

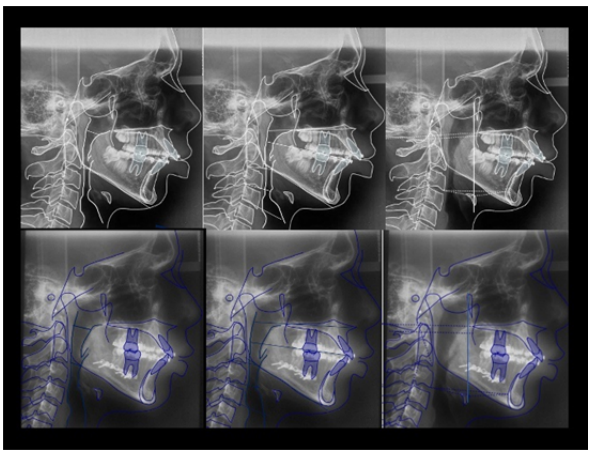
A continuación, se presentan los respectivos analices cefalométricos antes y después de la cirugía ortognática de los pacientes clase II esquelética.



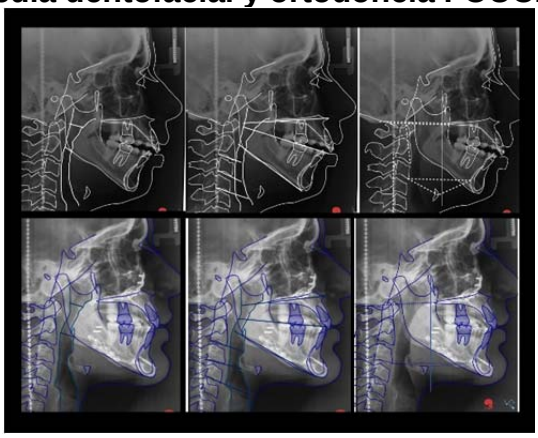
Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023.



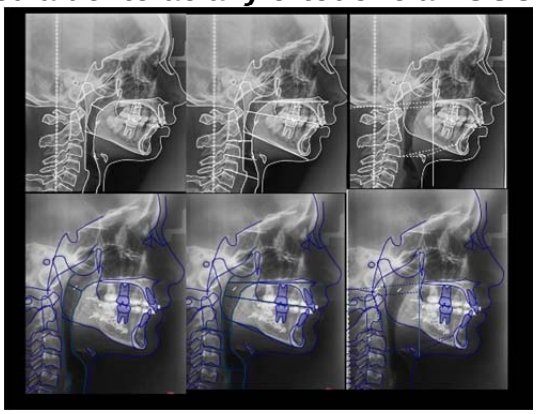
Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023.



Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023.

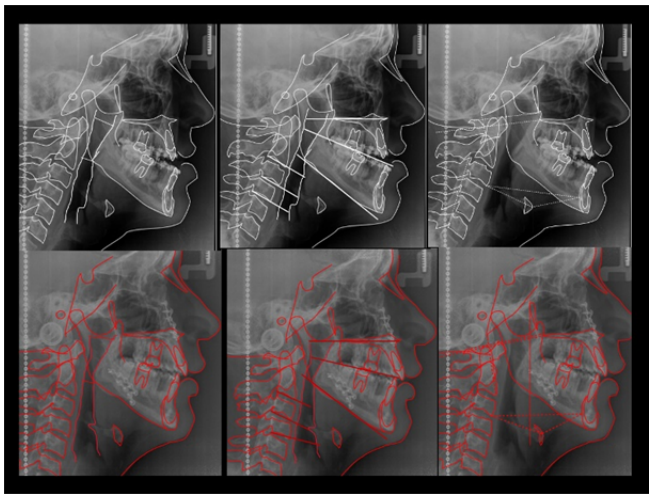


Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023.

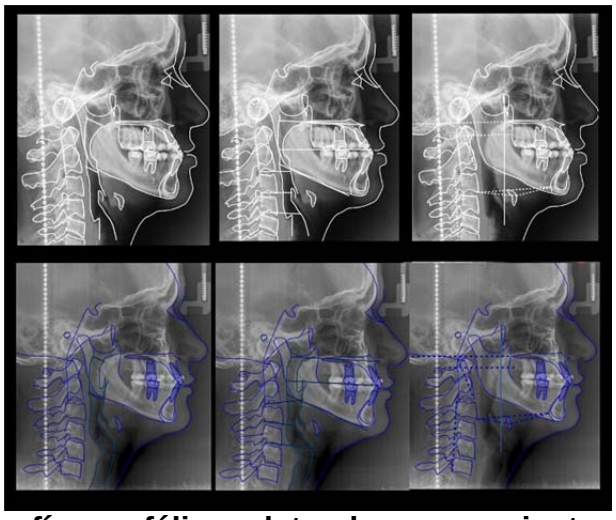


Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023.

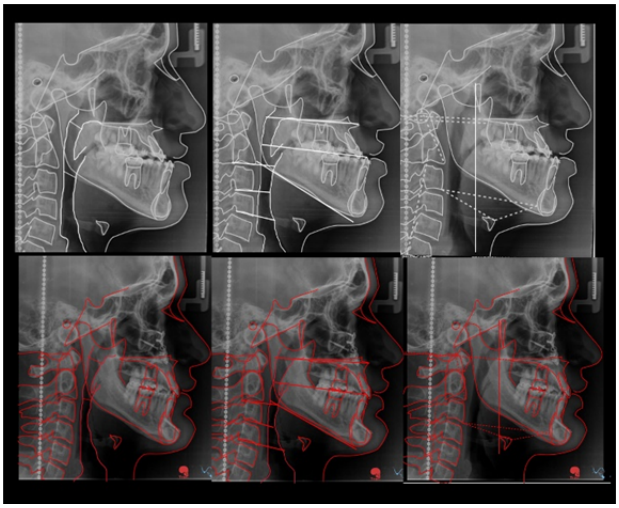
Anexo N° 2 Continuando, se presentan los analices cefalométricos antes y después de la cirugía ortognática de los pacientes clase III esquelética.



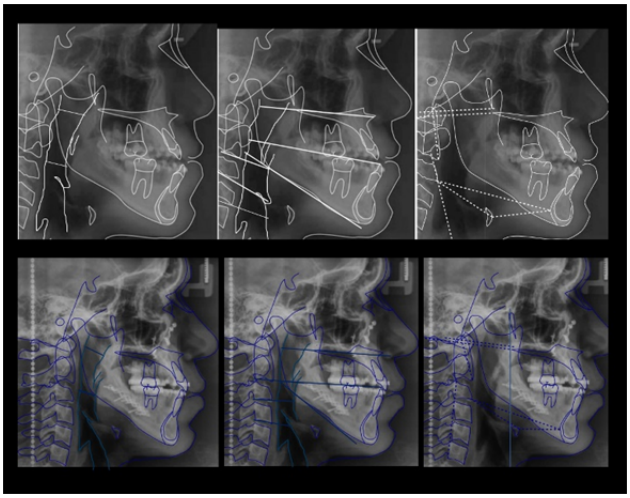
Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023.



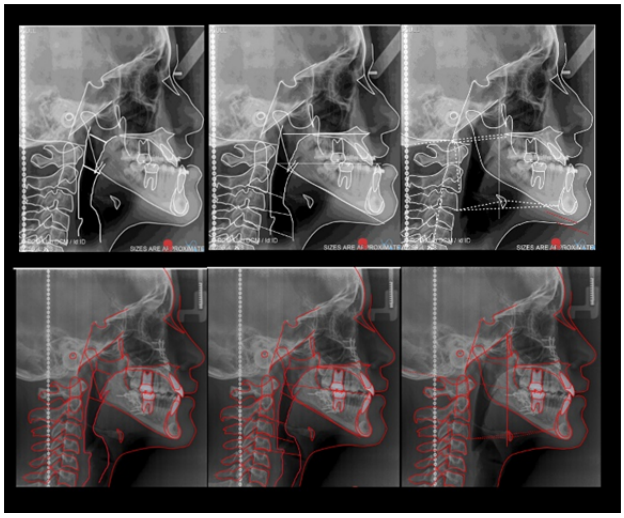
Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023



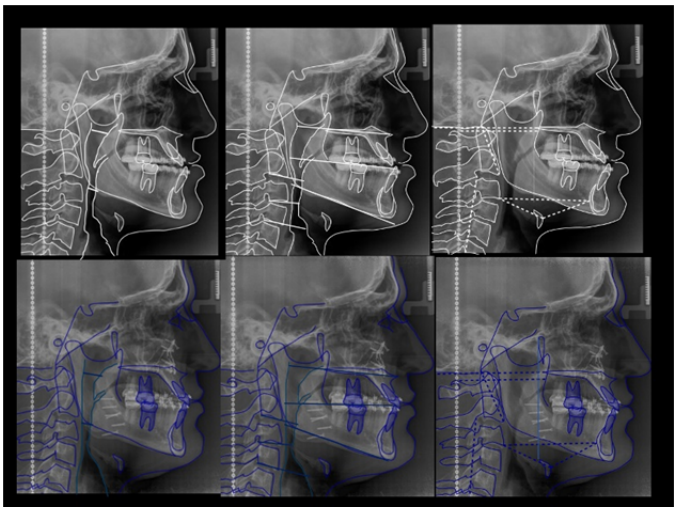
Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023



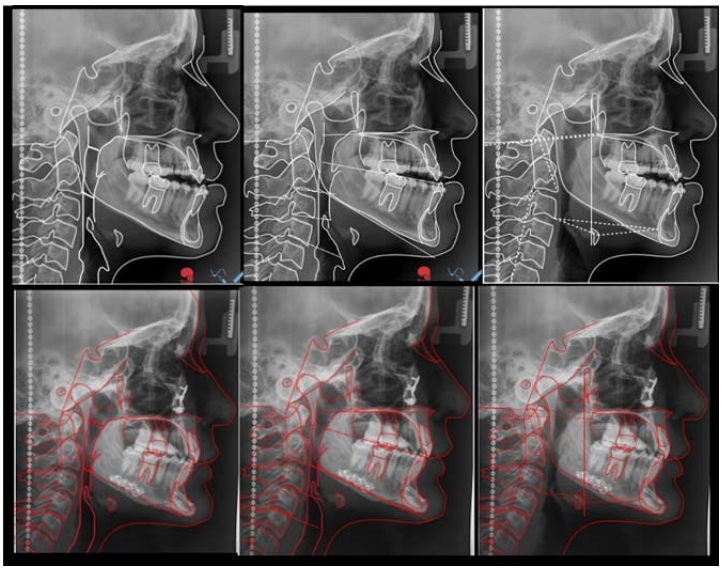
Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023



Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023



Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023



Fuente: Radiografías cefálicas laterales provenientes del postgrado Ortopedia dentofacial y ortodoncia FOUC. 2023

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
ESTUDIOS PARA GRADUADOS ESPECIALIZACIÓN
DE ORTOPEDIA DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

GUIA DE OBSERVACIÓN

CAMBIOS CEFALOMETRICOS DE LA VIA AEREA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA ORTOGNATICA

Objetivo General: Describir los cambios cefalómetros de la vía aérea en pacientes con Deformidad Dentofacial sometidos a cirugía ortognática pertenecientes al Área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2016-2022.

El tiempo de evaluación de las radiografías cefálicas laterales se realizará

Nº paciente:	**Edad:**	**Sexo:**	**Observador:**
Clase esquelética:			
Cirugía Ortognática realizada:			

antes (T0) y 12 a 14 meses después de la cirugía ortognática (T1).

Evaluación del espacio faríngeo mediante el análisis de Hourfar (2017):

Mediciones de los espacios faríngeos superiores e inferiores antes (T0) y después (T1) de los procedimientos quirúrgicos.

ITENS	ESPACIO FARINGEO	PUNTOS CEFALOMETRICOS	T0	T1	DIFERENCIA
1	P1	pP-aP en Plano palatino			
2	P2	pP-aP en Plano oclusal			
3	P3	pP-aP en C2			
4	P4	pP-aP en Plano mandibular			
5	P5	pP-aP en C3			
6	P6	pP-aP en C4			

Fuente: Medidas lineales de vías aéreas. Hourfar, 2017.

Evaluación del espacio faríngeo mediante el análisis de McNamara (1984):

Espacio faríngeo	Valor norma	Desviación estándar	Valor px. T0	Valor px. T1	interpretación
Diámetro Faríngeo Sup	17,4 mm	M: +/- 3,4 H: +/- 4,3			
Diámetro Faríngeo Inf.	M: 11,3 mm H: 13, 5 mm	M: +/- 3,3 H: +/- 4,3			

Mediciones de la posición antero posterior y vertical del hueso hioides.

MEDICIÓN	PUNTOS CEFALOMÉTRICOS	MEDIDA NORMA	D.E	T0	T1	DIFERENCIA
Posición vertical del hueso hioides	H - H' sobre el plano C3-RGn	-5mm centrado Baja >7mm Alto < 3mm	+/-2mm			
Posición anteroposterior del Hioides con respecto a línea Ptv (vertical pterigoideo) de Ricketts.	mm desde el hueso hioides a la vertical pterigoidea.	Anterior a línea Ptv: valores (+) Centrado a la línea Ptv: valor (0) Posterior a línea Ptv: valores (-)				

Fuente: Análisis Cefalométrico Rocabado y vertical pterigoidea de Ricketts.