

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CAMBIOS DIMENSIONALES DE VÍA AÉREA SUPERIOR
EN PACIENTES CON DEFORMIDAD DENTOFACIAL
POSTOPERADOS DE CIRUGÍA ORTOGNÁTICA, SERIE
DE CASOS.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

P R E S E N T A:

MISHEL DENISSE ORLANDO SANTANA

TUTOR: Esp. DR. MARTÍN GILBERTO FLORES ÁVILA

ASESOR: Esp. DR. MARIO ALBERTO TÉLIZ MENESES

MÉXICO, Cd. Mx.

ENERO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Cambios dimensionales de vía aérea superior en pacientes con deformidad dentofacial postoperados de cirugía ortognática, serie de casos. Mishel Denisse Orlando Santana*, Martín Gilberto Flores Ávila §, Mario Alberto Téliz Meneses**

*Alumno de la especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial Hospital Regional Lic.

Adolfo López Mateos, § Cirujano Maxilofacial, Hospital Regional Lic. Adolfo López

Mateos, ** Cirujano Maxilofacial, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

Resumen

Los pacientes con deformidades dentofaciales, especialmente aquellos con hipoplasia maxilar y/o mandibular son más propensos a sufrir trastornos respiratorios debido a la falta de soporte esquelético de la pared anterior de las vías aéreas respiratorias superiores, estos problemas pueden verse reflejados de diferentes formas con manifestaciones tales como desaturación recurrente de oxígeno, ronquidos, fatiga, entre otras comorbilidades.

Los procedimientos que involucra la cirugía ortognática reposicionan el esqueleto orofacial junto con sus componentes de tejidos blandos, como el velo del paladar, lengua y relativamente, el hueso hioides. La tensión de estos directa o indirectamente unido a tejidos, afecta a los músculos asociados. Así mismo, dichas funciones intentan compensar las alteraciones encontradas en el entorno oral, esto da como resultado alteraciones en el volumen de las cavidades la nasal, oral y posteriormente la faringe como parte de la vía aérea dependiendo de la dirección y magnitud de los reposicionamientos esqueléticos.

La cirugía ortognática, combinada o no, tiene como objetivo corregir la deformidad dentofacial a través del reposicionamiento del complejo maxilomandibular, sin embargo, las indicaciones de cirugía ortognática han evolucionado sustancialmente a lo largo de los años debido a una percepción popular de la cirugía como procedimiento seguro y predecible, hoy en día la cirugía ortognática va más allá de la mera corrección de los tejidos duros.

En el presente estudio, se evaluaron tomografías computarizadas de cabeza y cuello prequirúrgicas y posquirúrgicas tres meses posteriores a la cirugía ortognática monomaxilar o bimaxilar, así como los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de deformidad dentofacial clases II y III postoperados de cirugía ortognática en el periodo comprendido entre los meses de marzo del 2022 a febrero del 2023 en el servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional del ISSSTE "Lic. Adolfo López Mateos".

Se enlistaron a un total de 10 pacientes, con un promedio de edad de 26.8^a. La cirugía realizada con mayor frecuencia fue la cirugía bimaxilar (90 %) comparada con la cirugía monomaxilar (10 %). Respecto a la rotación, se encontró que el 40% tuvo una rotación horaria contra el 60% que tuvo una rotación antihoraria. Se realizaron 90% de cirugías bimaxilares en relación con cirugías monomaxilares (10%), el 70% presentó avance maxilar, el 50% retroposición mandibular, el 80% avance del mentón y el 50% avance mandibular, mientras que ninguno presentó retroposición del mentón. Respecto a la rotación, se encontró que el 40% tuvo una rotación horaria contra el 60% que tuvo una rotación antihoraria. Los volúmenes promedio de la vía aérea prequirúrgica fueron de 19.67 (± 2.68) versus el de la postquirúrgica que fueron de 29.07 (± 7.44). Este aumento también aparece en la media de los 3 diámetros medidos: Nasofaringe 23.63 (± 3.25) prequirúrgica vs 25.94 (± 3.09) postquirúrgica; Orofaringe 6.20 (± 2.54) vs 10.98 (± 3.14) e Hipofaringe 7.24 (± 3.25) vs 10.54 (± 2.53).

Los hallazgos del presente estudio demostraron un impacto de la cirugía ortognática en las mediciones volumétricas de las vías aéreas relacionado directamente con el tipo de cirugía, la magnitud de movimiento y el efecto de rotación de los huesos maxilares.

Palabras clave: Vía aérea, tomografía, deformidades dentofaciales, cirugía ortognática

Abstract

Patients with dentofacial deformities, especially those with maxillary and/or mandibular hypoplasia, are more likely to suffer respiratory disorders due to the lack of skeletal support of the anterior wall of the upper respiratory airways. These problems can be reflected in different ways with manifestations such as recurrent oxygen desaturation, snoring, fatigue, among other comorbidities.

The procedures involved in orthognathic surgery reposition the orofacial skeleton along with its soft tissue components, such as the soft palate, tongue and, relatively, the hyoid bone. The tension of these directly or indirectly linked to tissues, affects the associated muscles. Likewise, these functions attempt to compensate for the alterations found in the oral environment, this results in alterations in the volume of the nasal and oral cavities and subsequently the pharynx as part of the airway depending on the direction and magnitude of the skeletal repositioning.

Orthognathic surgery, combined or not, aims to correct dentofacial deformity through repositioning of the maxillomandibular complex; however, the indications for orthognathic surgery have evolved substantially over the years due to a popular perception of surgery as a procedure. Safe and predictable, nowadays orthognathic surgery goes beyond the mere correction of hard tissues.

In the present study, pre- and post-surgical head and neck computed tomography scans three months after monomaxillary or bimaxillary orthognathic surgery were evaluated, as well as the clinical records of patients with a diagnosis of class II and III dentofacial deformity after orthognathic surgery in the period between the months of March 2022 to February 2023 in the Maxillofacial Surgery service of the ISSSTE Regional Hospital "Lic. "Adolfo López Mateos".

A total of 10 patients were enrolled, with an average age of 26.8 years. The most frequently performed surgery was bimaxillary surgery (90%) compared to monomaxillary surgery (10%). Regarding rotation, it was found that 40% had clockwise rotation versus 60% who had counterclockwise rotation. 90% of bimaxillary surgeries were performed in relation to monomaxillary surgeries (10%), 70% presented maxillary advancement, 50% mandibular retroposition, 80% chin advancement and 50% mandibular advancement, while none presented chin retroposition. Regarding rotation, it was found that 40% had clockwise rotation versus 60% who had counterclockwise rotation type surgery. The average volumes of the pre-surgical airway were 19.67 (± 2.68) versus that of the post-surgical airway, which was 29.07 (± 7.44). This increase also appears in the mean of the 3 measured diameters: Nasopharynx 23.63 (± 3.25) pre-surgery vs 25.94 (± 3.09) post-surgery; Oropharynx 6.20 (± 2.54) vs 10.98 (± 3.14) and Hypopharynx 7.24 (± 3.25) vs 10.54 (± 2.53).

The findings of the present study demonstrated an impact of orthognathic surgery on airway volumetric measurements directly related to the type of surgery, the magnitude of movement, and the effect of rotation of the maxillary bones.

Keywords: Airway, computed tomography, dentofacial deformities, orthognathic surgery

Introducción

El análisis entre la morfología craneofacial y la función respiratoria ha sido y continúa siendo el eje de investigaciones desde el siglo XIX, diferentes estudios con respecto a la estructura de la vía aérea datan de trabajos de Linder-Aronson acerca del crecimiento mandibular en pacientes con intervenciones de adenoidectomía, la investigación de Solow basada en su hipótesis de estiramiento de tejidos blandos, hasta los múltiples y recientes estudios sustentables sobre la morfología de la vía aérea en relación con el síndrome de apnea obstructiva del sueño.¹

A lo largo de los años, distintos estudios de investigación emplearon la cefalometría lateral como principal medio para la evaluación de la vía aérea, determinando así el patrón esquelético con el que se relacionaban, sin embargo, esta proyección tiene limitaciones al presentar una imagen bidimensional con superposición de estructuras adyacentes.¹

Brasil y cols. en 2016, realizaron un estudio con la intención de demostrar la hipótesis de que la morfología craneofacial afecta el volumen de la faringe y sus áreas de sección transversal, Palomo J. en 2011, evaluó el volumen del pasaje nasal y de la orofaringe en pacientes con distintos patrones esqueléticos, Buchanan en 2016 evaluó las dimensiones de la vía aérea en sujetos con apnea obstructiva del sueño utilizando la tomografía computarizada.² Por otra parte Simon Hullahen en 1849 describió sus primeros indicios de cirugía ortognática. Su publicación es el primer registro conocido de una operación realizada para tratar la deformidad y la maloclusión de la mandíbula. Los procedimientos que involucran la cirugía ortognática reposicionan el esqueleto orofacial junto con sus componentes de tejidos blandos, como el velo del paladar, lengua y relativamente, el hueso hioides. La tensión de estos, directa o indirectamente, unido a tejidos afecta a los músculos asociados. Así mismo las funciones intentan compensar las alteraciones encontradas en el entorno oral, esto da como resultado alteraciones en el volumen de las cavidades la nasal, oral y posteriormente la faringe como parte de la vía aérea dependiendo de la dirección y magnitud de los reposicionamientos esqueléticos. Muchos estudios han examinado los cambios morfológicos craneofaciales y faríngeos después de la cirugía ortognática, así como desordenes respiratorios como apnea obstructiva del sueño previo o posterior al procedimiento pudiendo afectar la calidad de vida relacionada con la salud y a su vez estas pueden inducir problemas sistémicos como pérdida de peso, mala postura, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y patoglucemia, o incluso aumentar el riesgo de mortalidad.³ Los aspectos anatómicos y estéticos de la cirugía ortognática son cruciales, pero la consecuencia importante de la funcionalidad puede sobrepasar estos aspectos, estos cambios dimensionales de la vía aérea son demostrados usando un cefalograma lateral o una tomografía computarizada, siendo este último una herramienta fundamental para el análisis de estructuras tridimensionalmente, hoy en día tal estudio nos permite reconocer un listado de situaciones que tiene lugar en la orofaringe, entre ellas hipertrofia de las amígdalas, posicionamiento de la lengua, hueso hioides.³

Planteamiento del problema

El servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional del ISSSTE “Lic. Adolfo López Mateos” atiende a una gran cantidad de derechohabientes que cuentan con un diagnóstico de deformidad dentofacial, sin embargo, actualmente no contamos con un estudio en el cual se realice una medición de las dimensiones de la vía aérea y cómo éstas se ven alteradas con la cirugía ortognática.

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar las dimensiones de la vía aérea de manera pre y posquirúrgica, mediante la evaluación de expedientes clínicos y tomografías computarizadas de pacientes que recibieron tratamiento y seguimiento por parte del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional del ISSSTE “Lic. Adolfo López Mateos”.

La información fue recabada de manera física y la base de datos elaborada en Microsoft Excel, para el análisis de la estadística y elaboración de gráficos se empleó el software IBM SPSS Statistics, los estudios de tomografía computarizada fueron evaluados y las dimensiones de las vías aéreas fueron cuantificadas empleando el software “NemoFAB”.

Justificación

La cirugía ortognática es un procedimiento comúnmente utilizado para corregir deformidades dentofaciales y mejorar la función y la estética facial en pacientes con dicho diagnóstico. Sin embargo, se ha observado que la cirugía ortognática puede afectar las dimensiones de las vías aéreas superiores, lo que puede tener implicaciones importantes para la respiración y la calidad de vida de los pacientes. A pesar de la creciente importancia de comprender estos cambios, la literatura actual proporciona información limitada y a veces contradictoria sobre la evolución de las vías aéreas en pacientes después de la cirugía ortognática, el elaborar esta clase de estudio puede ayudar a cuantificar los cambios obtenidos en los pacientes intervenidos en este servicio, así como permitir comparar estos resultados con la literatura existente, lo cual podría abrir campo para realizar estudios posteriores de investigación.

Hipótesis

La cirugía ortognática mono y bimaxilar produce cambios significativos en las dimensiones de la vía aérea de pacientes con deformidades dentofaciales clases II y III.

Objetivos

Objetivo general:

Determinar los cambios obtenidos en las dimensiones de las vías aéreas superior, inferior y media en pacientes postoperados de cirugía ortognática.

Objetivos específicos:

Investigar la relación entre los cambios en las dimensiones de las vías aéreas y el tipo específico de cirugía ortognática realizada (por ejemplo, osteotomía Le Fort I, osteotomía sagital de rama mandibular).

Determinar la evolución de las dimensiones de la vía aérea en pacientes después de la cirugía ortognática a lo largo del tiempo postoperatorio.

Métodos

Tamaño de la muestra

Se estudió la totalidad de tomografías prequirúrgicas y posquirúrgicas así como los expedientes de pacientes con diagnóstico de deformidad dentofacial clases II y III postoperados de cirugía ortognática en el periodo comprendido entre los meses de marzo del 2022 a febrero del 2023 en el servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional del ISSSTE "Lic. Adolfo López Mateos".

Definición de las unidades de observación

Se identificaron y analizaron las dimensiones de la vía aérea prequirúrgica en la región de nasofaringe, orofaringe y laringofaringe en tomografía computarizada en corte sagital de pacientes con diagnóstico inicial de deformidad dentofacial clases II y III, así como una segunda medición de dichas estructuras en un periodo de tres meses postoperatorios de cirugía ortognática.

Definición del grupo control

Pacientes con diagnóstico de deformidad dentofacial clases II y III postoperados de cirugía ortognática.

Criterios de inclusión

Pacientes con tomografía computarizada de control pre y postquirúrgicos.

Pacientes adultos (mayores de 18 años) que hayan sido sometidos a cirugía ortognática mono o bimaxilar.

Pacientes con diagnóstico de deformidad dentofacial clase II o clase III esquelética.

Pacientes postoperados de cirugía ortognática de avance maxilar, mandibular y genioplastía o combinados.

Pacientes con registros médicos y odontológicos completos y disponibles para revisión.

Criterios de exclusión

Pacientes menores de 18 años.

Pacientes postoperados de cirugía ortognática que no cuenten con tomografía computarizada de control posquirúrgico.

Pacientes con condiciones médicas que puedan afectar la vía aérea y complicar la interpretación de los resultados, como labio y paladar hendido, apnea obstructiva del sueño no tratada o enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Pacientes que hayan sido sometidos a cirugía ortognática previa o que estén en proceso de tratamiento ortodóncico activo.

Pacientes con antecedentes de cirugía o trauma maxilofacial que puedan afectar las mediciones de la vía aérea.

Pacientes que no hayan completado el seguimiento postoperatorio requerido o que tengan datos incompletos en sus registros médicos.

Criterios de eliminación

Pacientes que no cumplan con el seguimiento postoperatorio.

Pacientes con complicaciones graves de la vía aérea tales como obstrucción severa que requieran de una reintervención quirúrgica o de estancia intrahospitalaria prolongada.

Definición de variables y unidades de medida

Variable	Categoría	Escala	Unidad de medición	Definición/operacional
Sexo	Cualitativa	Nominal	Mujer/hombre	Se define como la clasificación biológica de los individuos en mujer y hombre basada en características sexuales primarias y secundarias.
Edad	Cuantitativa	Continua	Años	Cantidad de tiempo transcurrida entre la fecha de nacimiento y cualquier momento específico de tiempo.
Deformidad dentofacial clase II	Cualitativa	Discreta	Clase II	Condición clínica en la cual la relación dental y/o esquelética entre las arcadas superior e inferior produce un maloclusión donde los dientes inferiores se encuentran en una posición posterior con respecto a los superiores, puede deberse a una deficiencia de proyección en la mandíbula, exceso de proyección del maxilar, o ambas.
Deformidad dentofacial clase III	Cualitativa	Discreta	Clase III	Condición clínica en la cual la relación dental y/o esquelética entre las arcadas superior e inferior produce un maloclusión donde los dientes inferiores se encuentran en una posición anterior con respecto a los superiores, puede deberse a una deficiencia de proyección del maxilar, exceso de proyección mandibular, o ambas.
Osteotomía Le Fort I	Cualitativa	Nominal	Le Fort I	Procedimiento quirúrgico utilizado en cirugía ortognática para corregir deformidades dentofaciales. Implica realizar una fractura en el hueso maxilar de manera

				controlada para permitir su reposicionamiento a una posición más armónica y funcional.
Osteotomía Le Fort I subespinal	Cualitativa	Nominal	Le Fort I subespinal	Variante de la osteotomía Le Fort I en la que la incisión se extiende por encima del surco nasolabial permitiendo un mayor acceso quirúrgico.
Osteotomía sagital oblicua de rama	Cualitativa	Nominal	Osteotomía sagital oblicua de rama	Procedimiento quirúrgico en el que se realiza una incisión y osteotomía en la región mandibular en una dirección oblicua hacia la zona pregonial para realizar un reposicionamiento de la mandíbula.
Osteotomía sagital de rama	Cualitativa	Nominal	Osteotomía sagital de rama	Similar a la osteotomía sagital oblicua pero en ésta la osteotomía se realiza en una dirección más vertical para permitir el reposicionamiento de la mandíbula.
Osteotomía vertical de rama	Cualitativa	Nominal	Osteotomía vertical de rama	Procedimiento quirúrgico en el que se realiza una osteotomía a lo largo del borde posterior de la rama mandibular permitiendo su alargamiento u acortamiento para la corrección de deformidades dentofaciales.
Mentoplastía	Cualitativa	Discreta	Mentoplastía	Procedimiento quirúrgico efectuado para corregir malposiciones y deformidades en la región mentoniana, implica osteotomías cuyo objetivo es el de mejorar la armonía y perfil facial del paciente.
Nasofaringe	Cualitativa	Continua	Milímetros	Parte superior de la vía aérea que se encuentra detrás de la cavidad nasal, es una de las tres

				<p>secciones principales de la faringe.</p> <p>Distancia antero posterior, se ubicó la vía aérea superior a través de tomografía computarizada en corte sagital, ubicada en un corte específico a oclusión de incisivos centrales, visión de cuatro vertebrae cervicales y segmento palatino desde espina nasal anterior a espina nasal posterior, en orientación paralela al plano horizontal del Frankfort y con una perpendicular en Nasion en tejido duro, a partir de estos dos planos se medirá en milímetros la vía aérea faríngea a través de líneas paralelas a plano de Frankfort en estructuras anatómicas específicas de la siguiente manera:</p> <p>nasofaringe, que corresponde al plano palatino.</p>
Orofaringe	Cualitativa	Continua	Milímetros	<p>Parte central de la faringe, abarcando desde la región del paladar blando hacia la epiglotis.</p> <p>Distancia antero posterior, se ubicó la vía aérea superior a través de tomografía computarizada en corte sagital, ubicada en un corte específico a oclusión de incisivos centrales, visión de cuatro vertebrae cervicales y segmento palatino desde espina nasal anterior a espina nasal posterior, en orientación paralela al plano horizontal del Frankfort y con una perpendicular en Nasion en tejido duro, a partir de</p>

				<p>estos dos planos se medirá en milímetros la vía aérea faríngea a través de líneas paralelas a plano de Frankfort en estructuras anatómicas específicas de la siguiente manera:</p> <p>orofarínge, que corresponde al plano de la úvula o paladar blando.</p>
Hipofaringe	Cualitativa	Continua	Milímetros	<p>También se le conoce como laringofaringe, es la porción más inferior de la faringe, por debajo de la epiglotis y detrás de la laringe.</p> <p>Distancia antero posterior, se ubicó la vía aérea superior a través de tomografía computarizada en corte sagital, ubicada en un corte específico a oclusión de incisivos centrales, visión de cuatro vertebras cervicales y segmento palatino desde espina nasal anterior a espina nasal posterior, en orientación paralela al plano horizontal del Frankfort y con una perpendicular en Nasion en tejido duro, a partir de estos dos planos se medirá en milímetros la vía aérea faríngea a través de líneas paralelas a plano de Frankfort en estructuras anatómicas específicas de la siguiente manera:</p> <p>hipofaringe, que corresponde al plano de la epiglotis.</p>
Cirugía ortognática antihoraria	Cualitativa	Discreta	Antihoraria	<p>En este tipo de procedimiento, los movimientos quirúrgicos efectuados en la cirugía ortognática se realizan de manera que las</p>

				estructuras del complejo maxilofacial se reposicionan en una dirección que se dirigen en contra de la dirección de las manecillas del reloj.
Cirugía ortognática horaria	Cualitativa	Discreta	Horaria	En este tipo de procedimiento, los movimientos quirúrgicos efectuados en la cirugía ortognática se realizan de manera que las estructuras del complejo maxilofacial se reposicionan en una dirección que sigue la dirección de las manecillas del reloj.

Dimensión, se ubicó la vía aérea superior a través de tomografía computarizada en corte sagital en orientación paralela al plano horizontal del Frankfort y con una perpendicular en Nasion en tejido duro, a partir de estos dos planos se ubicará la vía aérea por debajo esfenoides como limite superior y cuarta vertebra cervical como límite inferior, el volumen de la dimensión se medirá en centímetros cúbicos de vía aérea, el cual será reflejado por software NemoFab.

Distancia antero posterior, se ubicó la vía aérea superior a través de tomografía computarizada en corte sagital, ubicada en un corte específico a oclusión de incisivos centrales, visión de cuatro vertebra cervicales y segmento palatino desde espina nasal anterior a espina nasal posterior, en orientación paralela al plano horizontal del Frankfort y con una perpendicular en Nasion en tejido duro, a partir de estos dos planos se medirá en milímetros la vía aérea faríngea a traves de líneas paralelas a plano de Frankfort en estructuras anatómicas específicas de la siguiente manera:

1; nasofaringe, que corresponde al plano palatino, 2; orofaringe, que corresponde al plano de la úvula o paladar blando y 3; hipofaringe, que corresponde al plano de la epiglotis.

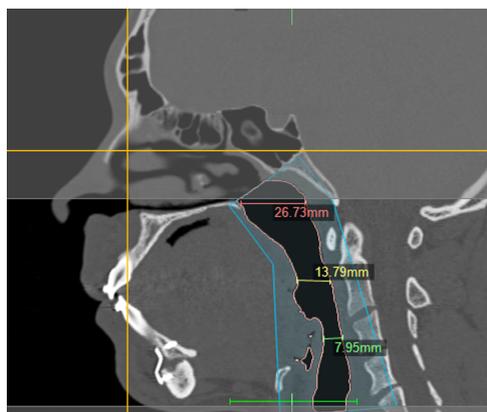


Figura 1.- Tomografía computarizada en fase simple, corte sagital, las líneas amarillas indican posicionamiento de plano horizontal de Frankfort y línea vertical verdadera,

perpendicular a plano de Frankfort en punto nasion, el segmento azul delimita el marcaje de vía aérea superior a partir de plano palatino hasta cuarta vertebra, líneas paralelas a plano de Frankfort (color rojo, amarillo y verde) indican diámetro anteroposterior de vía aérea en nasofaringe, orofaringe e hipofaringe.

Diseño

Se llevó a cabo un estudio observacional, ambilectivo, transversal, descriptivo, serie de casos, a través de estudios de imagen con tomografía computarizada en un corte sagital, donde se realizaron las mediciones milimétricas de la dimensión y volumen en centímetros cúbicos de la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe de la vía aérea en pacientes con diagnóstico inicial de deformidad dentofacial, posteriormente se realizaron las mismas mediciones en controles tomográficos postoperatorios en pacientes sometidos a cirugía ortognática de avance o retroposición maxilar, mandibular y genioplastía o combinadas.

Se estudiaron 10 casos de pacientes con diagnóstico de deformidad dentofacial postoperados de cirugía ortognática en un periodo comprendido de un año desde marzo 2022 a febrero 2023, empleando el visor de plataforma digital NEMOFAB, con cuadros y gráficos comparativos.

Definición del plan de procesamiento y presentación de la información

Una vez realizadas las mediciones de las vías aéreas y los cambios ocasionados por los distintos tipos de movimientos realizados en cirugía ortognática, se procedió a analizar los datos mediante el software IBM SPSS, posteriormente se realizaron cuadros comparativos con los distintos datos obtenidos tales como edad, sexo, tipo de movimiento, dimensiones de la vía aérea.

Ética

El protocolo se sometió a evaluación de comité de ética, investigación y de bioseguridad del Hospital Regional del ISSSTE "Lic. Adolfo López Mateos", con número de registro 286.2022 para garantizar que cumple con la normativa nacional e internacional que cumple con guías de prácticas clínicas de investigación en humanos. El presente protocolo toma en cuenta las consideraciones éticas vigentes internacionales como la declaración de Helsinki, los principios fundamentales de la bioética y las normas institucionales locales, así como consentimiento del paciente.

Estadística

Descripción de la muestra: pacientes postoperados de cirugía ortognática con diagnóstico de deformidad dentofacial clase II y III.

Medidas descriptivas: Media, frecuencia, porcentaje, desviación estándar, Ji cuadrada, t de student.

Análisis de correlación.

Limitaciones: cantidad de tomografías evaluadas pequeña.

Resultados

Se realizaron estudios en un total de 10 pacientes, las tablas 1 y 2 expresan la frecuencia y porcentaje del sexo, además de la edad media y desviación estándar de edades de ambos sexos.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	5	50%
Femenino	5	50%

	Total	Hombres	Mujeres
Edad media	26.8	24	30
Desv. est.	7.7	7.2	7.8

Tablas 1 y 2.

En cuanto al procedimiento quirúrgico, se realizaron 9 cirugías bimaxilares en relación con 1 solo caso de cirugía monomaxilar, en 7 casos se llevó a cabo un movimiento de avance maxilar, en 5 casos retroposición mandibular, en 8 casos se realizó un avance del mentón y en 5 avance mandibular, mientras que ninguno presentó retroposición del mentón. Respecto a la rotación, se encontró que 4 pacientes fueron intervenidos con un procedimiento del tipo rotación horaria, en 6 casos se llevó a cabo una rotación antihoraria. Tablas 3, 4 y 5.

Número de movimiento	si	% si
Cirugía monomaxilar	1	10%
Cirugía bimaxilar	9	90%

Tabla 3.

Procedimiento quirúrgico	si	no
Avance maxilar	7	3
Retroposición mandibular	5	5
Avance mandibular	5	5
Avance mentón	8	2
Retroposición mentón	0	10

Tabla 4

Rotación complejo maxilo mandibular	si	% si
Rotación horaria	4	40%
Rotación antihoraria	6	60%

Tabla 5

Los tipos de osteotomía que presentaron mayor frecuencia fueron "Le Fort I" para el caso maxilar, y osteotomía sagital de rama para el mandibular, en mentoplastía se encontró que el más frecuente fue la mentoplastía convencional oblicua. Tablas 6, 7, 8 y Gráfico 1.

Tipo de osteotomía maxilar	Frecuencia	Porcentaje
Le Fort I	7	70%
Le Fort I subespinal	2	20%
No	1	10%

Tabla 6

Tipo de osteotomía mandibular	Frecuencia	Porcentaje
Sagital oblicua de rama	2	20%
Sagital de rama	7	70%
Vertical de rama	1	10%

Tabla 7

Tipo de osteotomía mentón	Frecuencia	Porcentaje
Convencional oblicua	6	60%
Basal extendida	1	10%
Box	1	10%
No	2	20%

Tabla 8

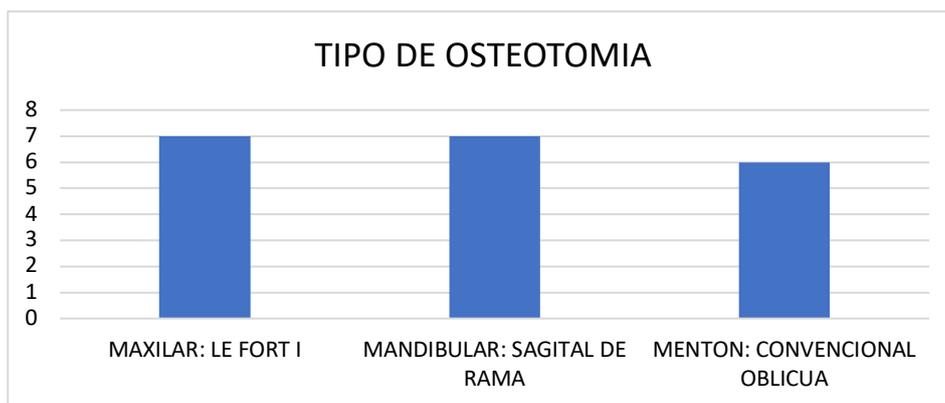


Gráfico 1

Se aprecia un aumento en el promedio del volumen de vía aérea pre quirúrgica en los pacientes intervenidos de cirugía ortognática de avances mandibular y maxilar, la cual fue de 19.67 (± 2.68) versus el de la vía aérea post quirúrgica que fue de 29.07 (± 7.44). Este aumento también aparece en la media de los 3 diámetros medidos: Nasofaringe 23.63 (± 3.25) pre quirúrgica vs 25.94 (± 3.09) post quirúrgica; Orofaringe 6.20 (± 2.54) vs 10.98 (± 3.14) e Hipofaringe 7.24 (± 3.25) vs 10.54 (± 2.53). Tablas 9 y 10.

Dimensión de volumen	Media	Desv. est.
Vía aérea prequirúrgica cc	19.67	2.68
Vía aérea postquirúrgica cc	29.07	7.44

Tabla 9

Diametro anteroposterior	Media	Desv. est.
Nasofaringe prequirúrgica mm	23.63	3.25
Nasofaringe postquirúrgica mm	25.94	3.09
Orofaringe prequirúrgica mm	6.20	2.54
Orofaringe postquirúrgica mm	10.98	3.14
Hipofaringe prequirúrgica mm	7.24	3.25
Hipofaringe postquirúrgica mm	10.54	2.53

Tabla 10

Por otro lado, al analizar la Deformidad dentofacial y el control tomográfico, no se encontró ninguna relación mediante la prueba de independencia Ji Cuadrada, ya que se obtuvo un p- value igual a 1. Esto no necesariamente significa que no hay relación, pero se puede deber al reducido número de pacientes analizados. Tabla 11.

Ji cuadrada deformidad dentofacial * control tomográfico	
Ji cuadrada	0
gl	2
p - value	1

Tabla 11

A diferencia del resultado anterior, cuando se analizaron las medias de los volúmenes pre y post quirúrgicos para la Clase II y III de deformidades dentofaciales, se encontró que en los pacientes clases II existe una diferencia estadísticamente significativa, no obstante, no fue así en los pacientes clases III, obteniendo un valor de $t = -2.983$ con un p - value igual a 0.041 y $t = -4.701$ con $p=0.09$ respectivamente. Tablas 12 y 13 .

Descriptivos deformidad dentofacial * dimensión de volumen			
Volumen vía aérea		Media	Desv est
Clase II	pre quirúrgico	19.74	1.52
	post quirúrgico	29.25	8.38
Clase III	pre quirúrgico	19.61	3.72
	post quirúrgico	28.89	7.37

Tabla 12

Relación deformidad dentofacial * volumen		
	t - student	p - value
Clase II	-2.983	0.041
Clase III	-4.701	0.09

Tabla 13

Esta diferencia estadísticamente significativa se encontró en el diámetro anteroposterior nasofaringe y orofaringe pre y post quirúrgica, tanto para la Clase II como para la III, no siendo el caso del diámetro anteroposterior hipofaringe. Tablas 14 y 15.

Descriptivos deformidad dentofacial * diametro anteroposterior				
Deformidad dentofacial	Diametro		Media	Desv est
Clase II	Nasofaringe	Pre quirúrgico	22.40	2.98
		Post quirúrgico	24.33	3.22
	Orofaringe	Pre quirúrgico	6.29	2.96
		Post quirúrgico	10.73	3.77
	Hipofaringe	Pre quirúrgico	6.57	2.81
		Post quirúrgico	10.15	2.66
Clase III	Nasofaringe	Pre quirúrgico	24.85	3.35
		Post quirúrgico	27.54	2.17
	Orofaringe	Pre quirúrgico	6.11	2.40
		Post quirúrgico	11.23	2.79
	Hipofaringe	Pre quirúrgico	7.92	3.85
		Post quirúrgico	10.93	2.64

Tabla 14

Relación deformidad dentofacial * diametro			
		t - student	p - value
Clase II	Nasofaringe	17.53	<0.001
	Orofaringe	-	<0.001
	Hipofaringe	0.26	0.805
Clase III	Nasofaringe	10.26	<0.001
	Orofaringe	-	<0.001
	Hipofaringe	0.20	0.851

Tabla 15

Por último, se estudió la relación entre la rotación horaria y el volumen de las vías aéreas, así como con los diámetros anteroposteriores; encontrando que tanto para la rotación horaria como la antihoraria en las medias pre y post quirúrgicas, existe una diferencia significativa menor a 0.001. Esta diferencia significativa menor a 0.001, también existe para las medias de diámetros Nasofaringe y Orofaringe, pero nuevamente para el caso de Hipofaringe no el p – value igual a 0.608 para la rotación antihoraria y 0.822 para la horaria, nos muestra que no se tiene una significancia estadística. Tablas 16, 17, 18, 19.

Descriptivos rotación complejo * dimensión de volumen				
		Volumen vía	Media	Desv est
Antihoraria	Pre quirúrgico		20.58	2.47
	Post quirúrgico		31.34	9.08
Horaria	Pre quirúrgico		18.31	2.69
	Post quirúrgico		25.66	1.80

Tabla 16

Relación rotación complejo * dimensión de volumen				
		Volumen vía	t - student	p - value
Antihoraria	Pre quirúrgico		20.42	<0.001
	Post quirúrgico		8.46	<0.001
Horaria	Pre quirúrgico		13.60	<0.001
	Post quirúrgico		28.49	<0.001

Tabla 17

Descriptivos rotación complejo* diametro anteroposterior				
Rotación	Diametro		Media	Desv est
Antihoraria	Nasofaringe	Pre quirúrgico	23.16	3.24
		Post quirúrgico	25.50	4.06
	Orofaringe	Pre quirúrgico	6.25	2.65
		Post quirúrgico	11.47	3.83
	Hipofaringe	Pre quirúrgico	6.79	2.57
		Post quirúrgico	10.46	2.50
Horaria	Nasofaringe	Pre quirúrgico	24.33	3.62
		Post quirúrgico	26.60	0.54
	Orofaringe	Pre quirúrgico	6.14	2.77
		Post quirúrgico	10.24	1.98
	Hipofaringe	Pre quirúrgico	7.92	4.44
		Post quirúrgico	10.66	2.97

Tabla 18

Relación rotación complejo * diametro			
		t - student	p - value
Antihoraria	Nasofaringe	15.44	<0.001
	Orofaringe	17.65	<0.001
	Hipofaringe	0.55	0.608
Horaria	Nasofaringe	8.08	0.004
	Orofaringe	9.52	0.002
	Hipofaringe	0.25	0.822

Tabla 19

Discusión

El propósito de este estudio es el de comprobar los cambios dimensionales de la vía aérea en tomografías computarizadas de pacientes con deformidades dentofaciales postoperados de cirugía ortognática.

Este mismo patrón se observa en los pacientes que presentaron asimetría contra los que no. De acuerdo con nuestros resultados, encontramos que existe una relación con respecto al aumento de la vía aérea en la región de la nasofaringe y orofaringe cuando se empleaban movimientos de rotación en sentidos horario y antihorario, ya que el movimiento completo del complejo maxilomandibular puede incrementar de mayor manera la dimensión de la vía aérea cuando se compara con movimientos monomaxilares, en concordancia con Giralt Hernando y cols.²⁸

Dentro de las cirugías realizadas encontramos que al 70% de los pacientes se realizó avance maxilar, al 50% retroposición mandibular, el 80% tuvo un avance del mentón y el 50% avance mandibular, mientras que ninguno presentó retroposición del mentón, apreciando que existen cambios significativos en el diámetro anteroposterior de la nasofaringe y orofaringe cuando se comparan de manera pre y post quirúrgica, tanto para los pacientes con deformidades faciales clase II y clase III, no siendo el caso del diámetro anteroposterior de la hipofaringe, misma que no demostró cambios significativos en sus dimensiones, lo cual coincide con lo reportado por Duque FL y cols.²⁹

Una de las limitaciones de este estudio fue que la cantidad de pacientes es una muestra relativamente pequeña (10 pacientes), además que durante la elaboración del estudio de tomografía computarizada pre y post quirúrgico el personal del servicio de Cirugía Maxilofacial no se encontraba presente, por lo que existen diversas variables con respecto a la técnica de toma de la imagen, la posición de la cabeza del paciente y la cantidad de cortes obtenidos en la imagen, además, consideramos que podría realizarse un mayor seguimiento a largo plazo para analizar si los cambios obtenidos en el aumento de las dimensiones de las vías aéreas son cambios sostenibles con el tiempo y además, apreciar si estos cambios no se ven afectados por variables como la posición de la cabeza y el edema del paladar y faringe de manera posquirúrgica, de acuerdo a lo reportado por Li y cols.³⁰

Conclusiones

Como ya se explicó en este estudio, es de conocimiento general que la anatomía de las vías aéreas superiores está en estrecha relación con los trastornos que se puedan presentar en la respiración, asimismo las estructuras craneofaciales y los tejidos circundantes como la grasa corporal pueden también disminuir el volumen de las vías respiratorias, lo que conduce a mayor probabilidad de colapso faríngeo.

Se han presentado muchas descripciones del impacto de los movimientos de cirugía ortognática hacia adelante y rotaciones en sentido contrario a las manecillas del reloj en el aumento de las vías aéreas superiores y de la eficacia en pacientes con trastornos respiratorios, sin embargo, se identificaron estos cambios en pacientes atendidos el servicio de Cirugía maxilofacial del hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos de la Ciudad de México.

Los hallazgos demostraron un impacto de la cirugía ortognática en las mediciones volumétricas de las vías aéreas relacionado directamente con el tipo de cirugía, la magnitud de movimiento y el efecto de rotación de los huesos maxilares.

Recomendaciones generales

Se recomienda que el manejo multidisciplinario en pacientes con trastornos de la respiración relacionado con deformidades dentofaciales sean atendidos de manera integral por las diferentes especialidades a las que compete la atención de los mismos. Existen estudios complementarios para su diagnóstico inicial eficaz, además de estudios rutinarios de laboratorio, polisomnografía, telerradiografía de tórax, tomografía de macizo facial en fase simple con cortes finos que abarquen hasta la cuarta vértebra cervical, planeación análoga y digital de cirugía ortognática para las mediciones apropiadas a través de tomografía, fotografías clínicas, escáner dental y facial de cada paciente.

Sugerimos además evaluar y modificar las probables condiciones sistémicas que puedan condicionar una inadecuada o reducida respuesta en los cambios de las vías aéreas posteriores a cirugía ortognática tales como, índice de masa corporal elevado, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, tabaquismo, entre otros.

Agradecimientos

Al personal del Servicio de Imagen diagnóstica y terapéutica.

Referencias

1. Huamaní Guzman et al. Análisis volumétrico de la orofaringe según la morfología craneofacial mediante la tomografía cone beam. *Odontol. Sanmarquina* 2020; 23(4): 385-392
2. T. Rückschloß, et al. The relationship between bimaxillary orthognathic surgery and the extent of posterior airway space in class II and III patients – A retrospective three- dimensional cohort analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology* 2021: 33: 30–38
3. S. M. Gokce, S. Gorgulu, H. S. Gokce, O. Bengi, F. Sabuncuoglu, F. Ozgen, H. Bilgic: Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality, following bimaxillary orthognathic surgery. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 41: 820–829
4. Steegman et al, Cone beam computed tomography volumetric airway changes after orthognathic surgery: a systematic review, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2023; 52: 60–71
5. Coceancing P. 6Ways To design a Face, Corrective Jaw Surgery to Optimize Bite, Airway, and Facial Balance. Quintessence Publishing USA 2021
6. Hernández-Alfaro et al, Aesthetic Considerations in Orthofacial Surgery. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2023
7. Sangateli R. Effects on the upper airway with orthognathic surgery in class II patients. *Dent Oral Craniofac Res* 2019
8. Valls-Ontañón et al. Does orthognathic surgery have an incidentally beneficial effect on mild or asymptomatic sleep apnoea?. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 2021
9. Hernández-Alfaro et al. Effect of Mono and Bimaxillary Advancement on Pharyngeal Airway Volume: Cone-Beam Computed Tomography Evaluation. *American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 2011
10. Giralt-Hernando M, et al. Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea-hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Resp* 2019
11. Lowe et al. Three-dimensional CT reconstruction of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* November 1986
12. Zhang et al. Quantification of pharyngeal airway space changes after two-jaw orthognathic surgery in skeletal class III patients. *BMC Oral Health* 2023
13. Gert-Jan Hassing. Long-term dimensional effects of orthognathic surgery on the pharyngeal airway: a prospective study in 128 healthy patients. *Clinical Oral Investigations* 2022
14. Ravelo V. Cambios en la vía aérea después de cirugía ortognática bimaxilar. *Int. J. Morphol* 2022
15. Schendel et al. Airway Growth and Development A computerized 3-dimensional Analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2012
16. T. Rückschloß, et al. The relationship between bimaxillary orthognathic surgery and the extent of posterior airway space in class II and III patients – A retrospective three- dimensional cohort analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology* 2021 30–38
17. Shi et al. Effects of miniscrew-assisted orthodontic treatment with premolar extractions on upper airway dimensions in adult patients with Class II high-angle

- malocclusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics June 2021, Vol 159, Issue 6
18. Paredes Vilchez R. y col. Volumen de la vía aérea superior en diferentes patrones esqueléticos faciales de una población peruana en tomografía computarizada de haz cónico. Rev Estomatol Herediana 2021 Abr-Jun;31(2): 103-110
 19. Thakur et al. Evaluation and quantification of airway changes in Class II division 1 patients undergoing myofunctional therapy using twin block appliance. Medical Journal Armed Forces India 2021 28-31
 20. V. Wiedemeyer et al. Predictability of pharyngeal airway space dimension changes after orthognathic surgery in class II patients: A mathematical approach. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery 2019
 21. M. Xiang et al. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2017 170-180
 22. Jiang et al. Pharyngeal Airway Space and Hyoid Bone Positioning After Different Orthognathic Surgeries in Skeletal Class II Patients. J Oral Maxillofac Surg 2017 75:1482-1490
 23. A.A. Elwareth Abd Elrazik Yousif. Evaluation of upper and lower pharyngeal airway in hypo and hyper divergent Class I, II and III malocclusions in a group of Egyptian patients. Tanta Dental Journal 2015
 24. H.y Elfeky, M.M.S. Fayed. Three-dimensional effects of twin block therapy on pharyngeal airway parameters in Class II malocclusion patients, Journal of the World Federation of Orthodontists 2015
 25. Castrol, Silva et al. Cone-beam evaluation of pharyngeal airway space in class I, II, and III patients, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2015;120:679-683
 26. Vallejo et al. Cambios en la vía aérea superior después de cirugía ortognática como origen de trastornos respiratorios relacionados con el sueño. Anu. Soc. Radiol. Oral Máxilo Facial de Chile 2014; 17: 33 - 39
 27. S. M. Gokce, S. Gorgulu, H. S. Gokce, O. Bengi, F. Sabuncuoglu, F. Ozgen, H. Bilgic. Changes in posterior airway space, pulmonary function and sleep quality, following bimaxillary orthognathic surgery. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2012; 41: 820–829
 28. Giral-Hernando et al. What are the surgical movements in orthognathic that most affect the upper airways? A three-dimensional analysis. J Oral Maxillofac Surg 2020
 29. Duque FL, Jaramillo PM, Escobar ML, Perilla Y. Airway changes after bimaxillary orthognathic surgery in patients with skeletal class III malocclusion. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2008; 20 (1): 14-30
 30. Li KK, Riley RW, Powell NB, et al: Postoperative airway findings after maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome. Laryngoscope 110:325, 2000