

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



UANL®

COMPARACIÓN DE LA PLANEACIÓN
TRIDIMENSIONAL DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA
CON EL RESULTADO POSTOPERATORIO INMEDIATO

Por

HÉCTOR RAÚL SALAS SALINAS

Como requisito parcial para obtener el Grado de

MAESTRO EN ORTODONCIA

2019

(Maestría)

**COMPARACIÓN DE LA PLANEACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LA CIRUGÍA
ORTOGNÁTICA CON EL RESULTADO POSTOPERATORIO INMEDIATO**

Comité de Tesis

Director de Tesis

Secretario

Vocal

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quisiera agradecer a Dios. A mis padres el Dr. Héctor Raúl Salas Sánchez y la Dra. Mirna Delia Salinas Quiroga por su apoyo moral y amor incondicional y por brindarme la oportunidad de estudiar este postgrado que tanto me ha enseñado.

De igual manera quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a mis directoras de tesis la Dra. María Argelia Nakagoshi Cepeda y a la Dra. Juana Nelly Leal Camarillo por su apoyo incondicional para la realización de esta tesis y su paciencia para revisar el proceso paso a paso. A las autoridades del postgrado de ortodoncia: al Dr. Roberto José Carrillo González, coordinador del postgrado, a la Dra. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez sub-coordinadora del postgrado de Ortodoncia y al Dr. Roberto Carrillo Fuentevilla, coordinador de investigación del postgrado de Ortodoncia, todos ellos colegas y amigos que me guiaron en todo momento durante este periodo de crecimiento y aprendizaje y estuvieron ahí para resolver mis dudas siempre con la mejor disposición.

También al Dr. Alejandro Martínez Garza, maestro y amigo, que me dio la bienvenida a su consulta y me brindó la oportunidad de verlo trabajar de cerca y de medir los resultados de su trabajo, sin el este estudio no hubiera sido posible. Al Dr. Gustavo Israel Martínez González quien realizó la parte estadística del estudio y quien siempre estuvo dispuesto a explicarme y ayudarme.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico para la realización de mis estudios.

Por último, a todos mis maestros, a mis compañeros y amigos que de una u otra manera ayudaron a la realización de esta tesis.

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES EVALUADAS POR GRUPO DE ESTUDIO.....	16
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICO 1. MEDIA DE LAS VARIABLES EVALUADAS POR GRUPO DE ESTUDIO.....	17
--	-----------

TABLA DE CONTENIDO

sección	página
AGRADECIMIENTOS.....	iii
LISTA DE TABLAS.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	v
TABLA DE CONTENIDOS.....	vi
1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. HIPOTESIS.....	4
5. OBJETIVOS	
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
6. ANTECEDENTES.....	6
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
8. RESULTADOS.....	15
9. DISCUSIÓN.....	18
10. CONCLUSIONES.....	20
11. RECOMENDACIONES.....	21
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

RESUMEN

Introducción. Hoy en día la cirugía ortognática tiene un enfoque estético y funcional que demanda un alto nivel de exactitud en su planeación para producir los mejores resultados para el paciente. **Objetivos.** El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar la precisión de las predicciones y planes quirúrgicos realizados virtualmente en los softwares especializados. **Métodos.** Utilizando la cefalometría de Arnett se evaluó la predicción en el perfil de tejidos blandos en 30 pacientes que se sometieron a una cirugía ortognática bimaxilar en cuatro etapas del tratamiento, Prequirúrgico, Plan de tratamiento, Post operatorio inmediato y 6 meses Post operatorio. **Resultados-** Los resultados de distancia de glabella a la TVL no presentaron diferencia significativa. Mientras que los resultados de la proyección del Labio superior y de Pogonion de tejidos blandos a TVL si presentaron diferencia significativa. **Discusión y Conclusiones.** No obstante, transportando estos resultados a un enfoque clínico y teniendo en cuenta que el paciente no ha terminado de desinflamarse, podemos concluir que los resultados son aceptables en cuanto a la precisión con la planeación.

ABSTRACT

Introduction. Nowadays, orthognathic surgery is based strongly on facial aesthetics and functionality. This practice requires a very high level of accuracy and planning to produce the best results for our patients. **Objective.** The main goal of the present study is to evaluate the accuracy of the predictions and virtual planning made virtually with specialized software. **Materials and Methods.** Based on Arnett's cephalometric study we evaluated the soft tissue profile prediction in 30 patients that underwent a bimaxillary surgical procedure in 4 different timepoints: Pre surgical, Surgical plan, Immediate post-op, 6 months post-op **Results.** The results measuring the distance from Glabella to the TVL showed no statistical significance. However, upper lip projection and pogonion projection both showed statistically significance in the measurements **Discussion and conclusion.** Observing this result from a clinical perspective and taking on account that the patients may not be entirely without inflammation we conclude that the results are acceptable.

INTRODUCCIÒN

En este estudio se evalúa la precisión de las predicciones y planes quirúrgicos realizados por medio de computadoras y tomografías computarizadas utilizados en la planeación de las cirugías ortognáticas y su nivel de exactitud al comparar dichas planeaciones con el resultado postoperatorio inmediato y una segunda medición realizada al haber transcurrido seis meses después de la cirugía.

El objetivo de medir la exactitud que estas herramientas pueden ofrecer en la cirugía ortognática es el de conocer si realmente pueden sernos de utilidad tanto a cirujanos como ortodoncistas a la hora de brindarle un resultado más estético y con un mejor pronóstico a nuestros pacientes que requieran de operarse de cirugía ortognática

El enfoque principal de este estudio fue el de medir el perfil estético de tejidos blandos del paciente ya que en la actualidad la exigencia estética de los pacientes es una prioridad.

Midiendo en base a la cefalometría de Arnett se evaluaron las medidas de protrusión de glabella, proyección del labio superior y proyección de pogonion de tejidos blandos en 4 etapas distintas una antes de la operación, una con las predicciones virtuales de la cirugía, una con el paciente una semana de haber sido operado y una a los 6 meses transcurridos después de la operación.

Los principales resultados encontramos que el punto de glabella no tuvo una diferencia significativa con lo que se planeó, sin embargo, la proyección del labio y del mentón de tejido blando presentaron variaciones estadísticamente significativas. Esto probablemente debido a la presencia de inflamación y edema que existía aún en estas zonas.

HIPOTESIS

El resultado de la cirugía ortognática presentara los mismos valores cefalométricos que la planeación quirúrgica.

OBJETIVOS

GENERAL

Comparar los resultados postoperatorios de la cirugía ortognática con los valores de la planeación quirúrgica tridimensional para medir la exactitud de la misma

ESPECÍFICOS

Comparar la proyección del labio superior con respecto a la línea vertical subnasal de la planeación quirúrgica con el resultado postoperatorio

Comparar la proyección de pogonion de tejidos blandos con respecto a la línea vertical subnasal de la planeación quirúrgica con el resultado postoperatorio

Comparar la posición de glabella de tejidos blandos con respecto a la línea vertical subnasal de la planeación quirúrgica con el resultado postoperatorio

ANTECEDENTES

La cirugía ortognática es un procedimiento quirúrgico realizado para corregir discrepancias intermaxilares y deformidades dentofaciales en sentido anteroposterior, sagital y vertical. (Posnick, 2014)

Una deformidad dentofacial se refiere a la discrepancia significativa de las proporciones del complejo maxilo-mandibular que afectan de manera negativa la relación entre los dientes y su arco y al mismo tiempo la relación entre ambas arcadas.(Grewe et al., 1968; Helm, 1977; Jarvinen, 1979) Los pacientes que presentan estas condiciones a menudo sufren de una alteración en las funciones motrices y fisiológicas que tienen que ver con el sistema estomatognático como son la deglución, pronunciación del lenguaje, disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) y alteraciones en el patrón respiratorio. Sin mencionar que las deformidades dentofaciales más severas afectan negativamente la estética facial del paciente pudiendo traer repercusiones psicológicas sobre el mismo. (Kelley y Harvey, 1977; Miloro y Meireles, 2016; Miloro et al., 2014)

Según estudios realizados en Estados Unidos y en el Reino Unido el 5 % de la población general presenta deformidades dentofaciales severas que requieren de procesos quirúrgicos para su corrección y el 19% de los pacientes que están en tratamiento de ortodoncia requieren de correcciones óseas. (Grainger, 1961, 1967; Resnick et al., 2018)

El primer procedimiento realizado data de 1897 y fue realizado por Vilray Blair, quien alentado por Edward H. Angle (Miloro y Meireles 2016) completó una osteotomía bilateral del cuerpo mandibular de un paciente que se encontraba sedado con cloroformo, para realizar un retroceso de la mandíbula prognata y así lograr establecer una mejor oclusión. Sin embargo, no fue hasta 1950 que Hugo Obwegeser realizó los procedimientos que ahora se consideran clásicos en la cirugía ortognática: fractura LeFort I del maxilar, osteotomía sagital de rama mandibular con abordaje intraoral y osteotomía del mentón con abordaje intraoral (Posnick 2014)

Antes de realizar una cirugía ortognática es necesario realizar una extensa planeación de los movimientos dentales y esqueléticos que requerirá nuestro paciente. (Hausamen,2001; Borba et al., 2016) Anteriormente esta planeación constaba de registros bidimensionales como el cefalograma lateral y registros tridimensionales como los modelos de estudio, sin embargo, este proceso de planeación se volvía extenuante tanto para el ortodoncista como para el cirujano y la predicción de los resultados era un tanto complicada (Kwon et al., 2014; Borba et al., 2014) En un estudio reciente se evaluaron los resultados de 30 pacientes los cuales fueron sometidos a una cirugía Le Fort 1 planeada con articulador y cirugía de modelos física, los resultados fueron desfavorables y poco acertados a lo que se quería lograr ya que entraron en juego diversos factores como mala toma de arco facial, distorsión en los registros tanto a nivel articulador como a nivel de materiales, como la impresión y el yeso.(Lartizien et Al., 2019) Hoy en día, debido a la creciente exigencia estética de los pacientes y a la relativa simpleza para utilizarlos, el uso de tecnología en imagenología y métodos de diagnóstico en tres dimensiones se ha convertido en el standard para la planeación de cirugías correctivas de deformidades craneofaciales complejas, ya que nos permite realizar la planeación de correcciones de una manera muy precisa y evaluarlas en un modelo tridimensional a escala milimétrica. (da Motta et al., 2009; Katkar et al.,2013; Nada et al., 2011)

El modelo clásico de cirugía ortognática consistía en un avance o retroceso lineal de uno o ambos maxilares hasta lograr una armonía en la posición sagital de ambos. (Posnick2014) Esta técnica quirúrgica ofrecía una corrección sagital de la deformidad dentofacial pero daba como resultado una estética facial deficiente con poco o nulo cambio del perfil del paciente. En 1985 Larry Wolford introducen un nuevo concepto al mundo de la cirugía ortognática, la rotación horaria y antihoraria del plano oclusal (Wolford et Al.,1985; Wolford y Hilliard, 1987) Se explica que según la inclinación del plano oclusal de cada paciente y su biotipo facial, este se verá beneficiado con una rotación del mismo en el sentido contrario al que está alterado, por ejemplo un paciente con un ángulo de plano oclusal alto típicamente un paciente dolicofacial, se le realizará una cirugía con una rotación antihoraria del complejo maxilomandibular, o CCWR por sus siglas en inglés (Counter Clock-Wise Rotation) de manera opuesta, a un paciente con un

ángulo de plano oclusal bajo como lo sería un individuo braquifacial se le realizará la cirugía ortognática con una rotación del plano oclusal en sentido horario, CWR (Clock-Wise Rotation). (Wolford et Al., 1993; 1994).

Al cambiar la modalidad de la cirugía ortognática e implementar la rotación del plano oclusal en sentido horario y antihorario, se comenzaron a notar diferentes cambios en los resultados de las cirugías, tanto en el perfil de tejidos blandos como en la apertura de las vías aéreas, especialmente en los pacientes cuyo plano oclusal fue rotado en sentido antihorario, permitiendo así un mayor avance mandibular, mejorando la proyección de pogonion y mandíbula, la armonía entre maxilar y mandíbula y al mismo tiempo al avanzar más la mandíbula permitió una mayor apertura de la vía aérea posterior a nivel de orofaringe. (Kortbein y Wolford, 1991).

Estos procedimientos cuando fueron presentados generaron controversia sobre la estabilidad. Al-Moraissi y Wolford (2016) en un metaanálisis demuestran que los resultados de la rotación del plano oclusal en cirugía ortognática, tanto CCWR como CWR se mantuvieron estables en el seguimiento a largo plazo. Entre los factores que se toman en cuenta para la estabilidad, el más recurrente en la literatura es la salud de la articulación temporomandibular (ATM). (Reyneke, 2007) Al-Moraissi y Wolford (2016) incluyeron en el análisis artículos donde todos los pacientes tuvieran articulaciones saludables. En un estudio realizado en 2008, se evaluaron 72 pacientes con una edad media de 30 años que fueron sometidos a cirugía ortognática con rotación del plano mandibular y se dividieron en tres grupos, uno con articulaciones temporomandibulares saludables, el segundo fue compuesto de pacientes con sintomatología de la ATM y desplazamiento anterior del disco (JADD por sus siglas en inglés Joint Anterior Disk Displacement) a los cuales se les realizó un proceso quirúrgico de recaptación y anclaje del disco articular a la par que se realizó la cirugía ortognática y el tercer grupo compuesto de individuos con sintomatología en ATM y JADD a los cuales sólo se les realizó la cirugía ortognática. Los resultados de este estudio demostraron que los grupos de ATM saludables y con recaptación de disco articular presentaron valores estables a lo largo del seguimiento postoperatorio y en el grupo que solo fue sometido a cirugía ortognática sin cuidar la salud

de la ATM sufrió recidiva considerable. (Goncalves et al. 2008). Los mismos resultados son observados en otro estudio (Bianchi et al. 2018) donde se comparó la estabilidad de dos grupos, uno de individuos con ATM saludables y otro con individuos con JADD a los cuales se les realizó una recaptación del disco articular, ambos grupos fueron sometidos a avance maxilomandibular con rotación antihoraria del plano oclusal y se mantuvieron con buena estabilidad a lo largo del seguimiento postoperatorio.

En algunos casos se reportó que pacientes con sintomatología articular previa, sin JADD, se vieron beneficiados al mejorar la oclusión y avanzar la mandíbula en el caso de los pacientes de clase II, ya que hubo una descompresión del cóndilo permitiendo la desinflamación de las estructuras musculares y vasculares de la ATM (Al- Moraissi et Al., 2017)

Otro factor importante en la estabilidad reportado son los avances grandes en cualquiera de los maxilares y el no utilizar fijación rígida. En un estudio hecho en 2002, se midió la estabilidad de avances y descensos maxilares de más de 5 mm a los cuales se les colocó un injerto de hidroxiapatita intermedio y la osteosíntesis fue realizada con fijación rígida, en estos pacientes la estabilidad se mantuvo durante el seguimiento post quirúrgico. (Mehra et Al., 2002)

En Materia de los cambios de vías aéreas, se reporta que los cambios obtenidos con la rotación de planos mandibulares y los avances del complejo maxilomandibular son muy estables y se mantuvieron durante el seguimiento post quirúrgico (Goncalves, 2006), en este mismo estudio se reporta un cambio en la vía aérea a nivel de nasofaringe, al desaparecer el edema consecuente a la cirugía, mejoró el volumen de esa sección.

Las rotaciones en el plano oclusal y los avances y retrocesos mandibulares dieron como resultado una mejoría en el balance y la estética facial. En 1999, William Arnett presenta una cefalometría centrada principalmente en tejidos blandos y proyecciones de estos tomando en cuenta las estructuras que les dan soporte a los mismos como: incisivos superiores e inferiores, espina nasal anterior, pogonion de tejidos duros, y el balance de

las alturas faciales, el perfil y la protrusión de este con respecto de la cara. Dicho análisis se convirtió en una de las herramientas más útiles para el análisis facial y la predicción de los tejidos blandos a la hora de hacer un plan de tratamiento quirúrgico para el paciente. Los valores ideales en el perfil de un paciente masculino con labios en posición de reposo y la cabeza en posición natural son: Glabella en $-8\text{mm} \pm 2.5\text{mm}$, labio superior $3.3\text{mm} \pm 1.7\text{mm}$, labio inferior $1\text{mm} \pm 2.2\text{mm}$ y pogonion de tejidos blandos $-3.5\text{mm} \pm 1\text{mm}$ (Arnett, 1999)

En estudios recientes se ha comprobado que los softwares de planeación virtual ofrecen una predicción acertada de los tejidos blandos post quirúrgicos (Hollzinger, 2018)

MATERIAL Y MÉTODOS

El universo del estudio de donde fue obtenida la muestra estuvo constituido por pacientes de UVA clinic face architects que fueron operados de cirugía ortognática planeada tridimensionalmente, el tamaño de muestra consistió en 30 pacientes de los cuales 14 pertenecían al género masculino y 16 al femenino con una edad promedio de 25 años.

Dentro de los criterios de inclusión se tomaron pacientes con ATMs saludables, operados de cirugía ortognática bimaxilar en el quirófano de UVA clinic por los doctores Alejandro Martínez y Hugo Martínez. A los cuales les fue realizada una planeación quirúrgica en 3D y que tenían en su expediente radiografías laterales de cráneo inicial, postoperatoria inmediata y de control a los 6 meses. Fueron excluidos aquellos pacientes que desarrollaron sintomatología articular durante la fase de ortodoncia prequirúrgica, aquellos a los que no se les realizó la planeación 3D, los que no tenían radiografías postoperatorias de buena calidad, pacientes que fueron operados solo por uno de los doctores en lugar de ambos en conjunto. Se eliminaron aquellos pacientes que presentaban reabsorción condilar previo a la cirugía

VARIABLES:

- Independientes:
 - Sexo
 - Edad

- Dependientes
 - Protrusión de Glabella
 - Proyección del labio superior
 - Proyección de pogonion de tejidos blandos

El proceso consistió en el trazado cefalométrico de la radiografía inicial del paciente con la cefalometría de Arnett y la comparación de este con la planeación quirúrgica. Posteriormente se realizó la comparación de la planeación quirúrgica con el trazado

postoperatorio inmediato y con el trazado control a los 6 meses, las diferencias entre ambos se midieron utilizando como referencia la línea vertical subnasal



Fig. 1 Trazado cefalométrico en Nemo Studio

Todos los pacientes y CBCTs fueron medidos y trazados por C.D Héctor Raúl Salas Salinas. Todas las mediciones y sobreimposiciones se realizaron con el programa NemoStudio en UVA clinic.

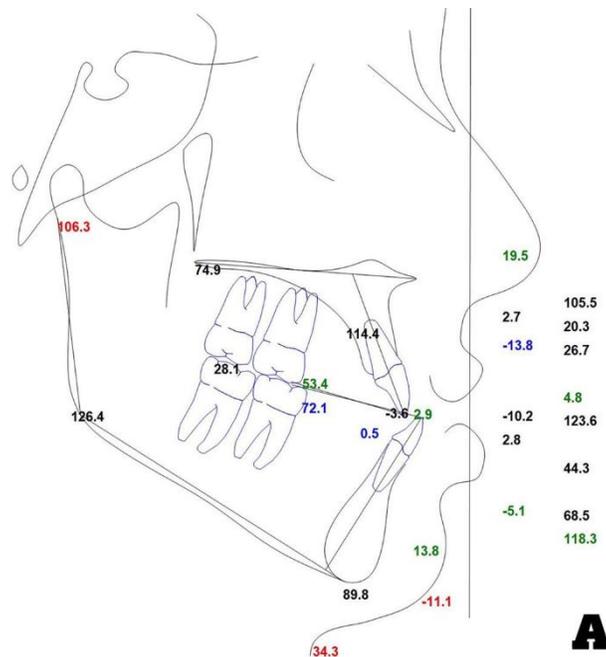


Fig. 2 Trazado cefalométrico de Arnett

La variable que se evaluó fue del tipo cuantitativa (Protrusión de glabella, proyección del labio superior y proyección de pogonion de tejidos blandos tanto en la planeación como en el resultado postoperatorio de la cirugía ortognática), Al tratarse de una población infinita el tamaño de la muestra fue estimado con la aplicación de la fórmula:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2}$$

El tamaño de muestra fue determinado mediante los siguientes valores tomados del artículo “*How Many Oral and Maxillofacial Surgeons Does It Take to Perform Virtual Orthognathic Surgical Planning?*”

$z = 1.96$ para 95% confiabilidad

$\sigma = 0.47$

$e = 0.148$

El resultado obtenido después de la sustitución de valores fue el siguiente:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (0.47)^2}{(0.148)^2} \quad n = 30$$

El resultado para el número total de muestras que se obtuvo fue de 30 pacientes, los cuales fueron elegidos considerando los criterios de inclusión, exclusión y eliminación previamente definidos.

El modelo estadístico analítico consistió en la aplicación de un análisis comparativo mediante una prueba t de diferencia de medias para muestras relacionadas donde en las pruebas fue considerado un 95% de confiabilidad.

Dicho modelo fue aplicado para determinar las comparaciones entre las medias y desviaciones estándar de las variables consideradas en el estudio (Protrusión de glabella, proyección del labio superior y proyección de pognonion de tejidos blandos) de la planeación tridimensional de la cirugía ortognática con el resultado postoperatorio.

La estadística de prueba empleada para analizar los resultados fue la siguiente:

$$t = \frac{\bar{d} - \mu d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad \bar{d} = \frac{\sum di}{n} \quad s_d = \sqrt{\frac{\sum (di - \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{n \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{n(n-1)}}$$

Donde la variable mostró evidencia de libre distribución fue aplicada una prueba de wilcoxon para dichas muestras, esta fue determinada considerando también un 95% de confiabilidad.

$$Z_T = \frac{T - \bar{X}_T}{\sigma_T}$$

La muestra fue conformada por todos aquellos pacientes que cumplieron con los requisitos para ser incluidos en el estudio.

Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa IBM Statistics 24 con el que se realizaron tablas de frecuencia de dos variables dentro de las cuales estuvo considerada la variable principal (Planeación tridimensional de la cirugía ortognática) confrontada con el resto de las variables establecidas en el instrumento de observación (Resultado postoperatorio de la cirugía ortognática). Para algunos procedimientos estadísticos de clasificación y manejo de base de datos fue empleado el programa Microsoft Excel 2011.

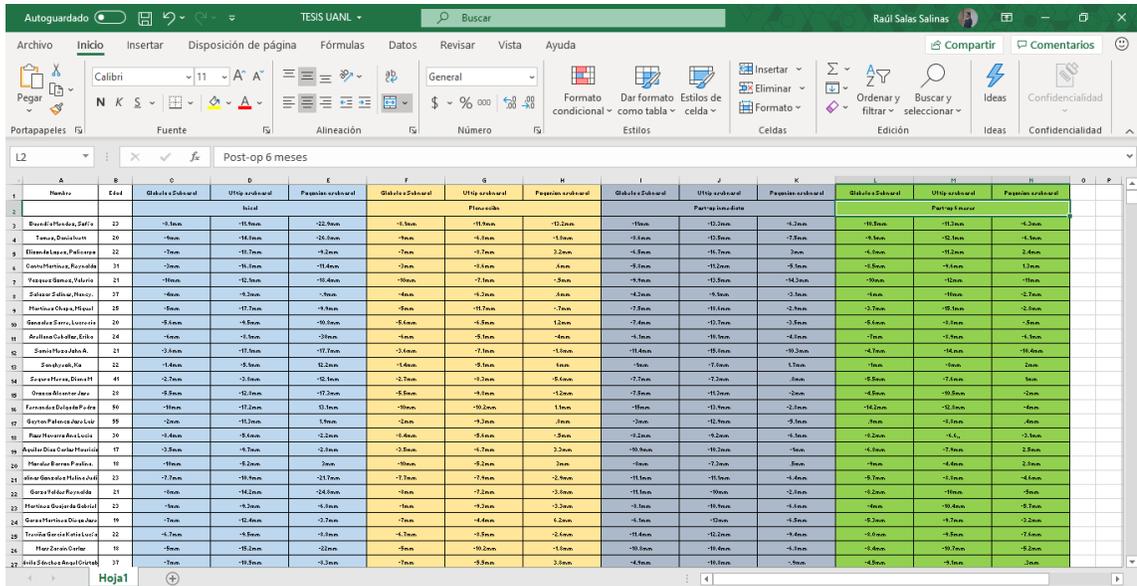


Fig. 3 Hoja de captura de datos de Excel.

El modelo estadístico de presentación de datos consistió en la elaboración y descripción de tablas de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y de intervalo, así como un modelo descriptivo de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, además del uso de gráficos para las tablas mayormente relacionadas con el análisis de los datos, posterior a este diseño se realizó una descripción detallada de los resultados.

RESULTADOS

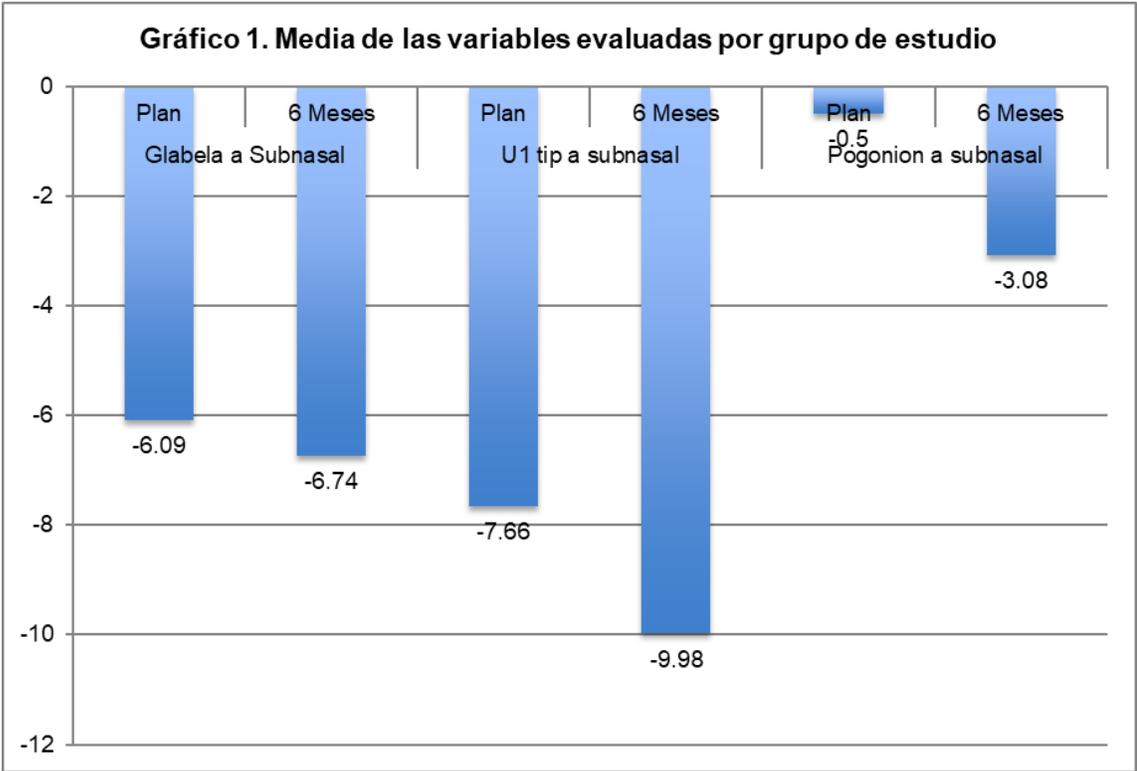
Al evaluar las mediciones de glabella a subnasal en la planeación, se obtuvo una medición de -6.09 ± 2.86 mm mientras que el resultado a los 6 meses post-operación fue de -6.74 ± 3.16 mm, no observándose cambios estadísticamente significativos en éstas el resultado a los 6 meses, con la planeación ($p=0.224$).

De igual manera se midió la distancia de la punta del labio superior a subnasal, presentando una media en la planeación de -7.66 ± 2.07 mm, el resultado de esta medición a los 6 meses de la evaluación fue de -9.98 ± 2.27 mm. Respecto a estas mediciones es posible concluir que los resultados a los 6 meses difieren significativamente con la planeación inicial ($p=0.0001$)

La siguiente medición que fue considerada en el estudio fue la de pogonion a subnasal, en ella se observaron resultados de la planeación, con una media de -0.50 ± 3.96 mm; así mismo fueron evaluadas las variables a los 6 meses después de la cirugía encontrándose que la media fue de -3.08 ± 3.92 mm, con lo que es posible concluir que los resultados de la planeación fueron significativamente diferentes a los mostrados después de 6 meses de la cirugía ($p=0.001$)

Variable	Grupo	Media	DE	Mediana	Mínimo	Máximo	Z Wilcoxon	Valor p
Glabela Subnasal	Plan	-6.09	2.86	-6.35	-11.2	-1.0	-1.215	0.224
	6 Meses	-6.74	3.16	-6.80	-14.2	0.9		
U1 tip subnasal	Plan	-7.66	2.07	-7.15	-11.9	-4.4	-4.078	0.0001
	6 Meses	-9.98	2.27	-9.85	-15.1	-4.4		
Pogonion subnasal	Plan	-0.50	3.96	-0.50	-13.2	6.2	-3.29	0.001
	6 Meses	-3.08	3.92	-3.15	-11.0	2.8		

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables evaluadas por grupo de estudio



DISCUSIÓN

En estudios de planeación virtual en cirugía ortognática el enfoque de los resultados ha sido medir sobre la estabilidad y exactitud en tejidos duros. Tal es el caso con el estudio de Miloro y Meireles (2016) en el que se midió la exactitud y la reproducibilidad de las cirugías planeadas virtualmente con el resultado postoperatorio, empatando las estructuras estables craneales de tomografías computarizadas previas a la cirugía y post operatorias mediante el uso de cefalometría 3D y midiendo las discrepancias entre lo que se había planeado y el resultado. Los hallazgos de este estudio demostraron que las diferencias entre las estructuras óseas que se habían reposicionado con la cirugía variaban entre 1.5 y 2 mm de diferencia con la posición que se había planeado originalmente, Algunas demostrando diferencia estadísticamente significativa, sin embargo, en este estudio se menciona que una diferencia de 2 mm es aceptable a nivel clínico durante un procedimiento quirúrgico de este tipo.

En materia de tejidos blandos, Gill y colaboradores en su estudio (2017) establecen que la respuesta de tejidos blandos de cada paciente es distinta lo cual hace imposible hacer una predicción exacta del resultado de tejidos blandos. Se menciona en este estudio que las variaciones individuales pueden deberse a diversos factores como lo son:

1. El grosor de los tejidos blandos; recordando que, a mayor grosor de los tejidos, menor es la respuesta de estos al movimiento óseo o dental.
2. El tono muscular: donde el tono muscular es mayor, hay una relación más cercana con los movimientos óseos, por ende, es posible que en individuos de 40 años o más al encontrarse disminuido el tono muscular, hay menos respuesta de los tejidos blandos.
3. Las inserciones musculares producen mayor respuesta que los sitios donde no se encuentran insertados haces musculares.
4. La magnitud del movimiento realizado.
5. La técnica quirúrgica.

El edema y la inflamación desaparecen en un 80 – 90% en los primeros 6 meses, sin embargo, si se desea evaluar la cara del paciente con exactitud, es necesario que se haga

posterior a los 6 meses de la cirugía e idealmente a partir de los 12 meses post operatorios. Se menciona que el proceso desinflamatorio ocurre verticalmente, es decir que primero se desinflama la zona maxilar y paranasal y después la zona mandibular probablemente esto se deba a la gravedad que actúa sobre los fluidos tisulares.

Van Twisk (2019) realizó un estudio con pacientes que se sometieron a cirugías bimaxilares a las cuales se les hizo una predicción quirúrgica en 2-D utilizando Dolphin y se comparó con cefalogramas laterales tomados un año post operatorio. En este estudio se observó que la diferencia entre los puntos de referencia óseos se encontraba en promedio en 1mm y la diferencia en los puntos de tejidos blandos se encontraba en 2mm o más de diferencia. En este estudio los autores concluyen que la predicción del software es aceptable.

Holzinger y colaboradores en 2018 utilizaron el programa SOTIRIOS para medir la predicción de tejidos blandos y la planeación quirúrgica virtual. Obteniendo resultados satisfactorios.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de este estudio y tomando en cuenta la literatura y la discusión de otras publicaciones fue posible llegar a las siguientes conclusiones:

1. La hipótesis no resultó verdadera ya que los resultados en las mediciones no son exactamente iguales a los de la planeación virtual.
2. Se llegó a la conclusión en base a los resultados y la interpretación estadística de estos que la planeación virtual ofrece un resultado muy exacto en cuanto al control de protrusión del complejo maxilomandibular, ya que la medida de Glabella a TVL no mostró diferencia significativa.
3. A pesar de los valores estadísticamente significativos de proyección de labio superior y pogonion de tejidos blandos. Transportando dichas medidas a un ambiente de práctica clínica fue posible clasificar los resultados como satisfactorios.

RECOMENDACIONES

Por la diferencia de proyección labial siendo menos que la diferencia de proyección del mentón y tomando en cuenta el tiempo transcurrido de 6 meses post operatorios es posible pensar en reevaluar a todos los pacientes de este estudio cuando haya transcurrido un año de la cirugía volver a aplicar las herramientas estadísticas para tener un resultado más confiable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Is Counterclockwise Rotation of the Maxillomandibular Complex Stable Compared to Clockwise Rotation in the Correction of Dentofacial Deformities?: A systematic Review and Meta-analysis, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2016)
2. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Perez D, Laskin DM, Ellis III E, Does Orthognathic Surgery Cause or Cure Temporomandibular Disorders? A Systematic Review and Meta- Analysis, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2017)
3. Arnett, GW., Jelic, JS., Kim, J., Cummings, DR., Beress, A., Worley M., Chung, B., Bergman, R., Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:239-53
4. Bianchi J, Porciúncula GM, Koerich L, Ignácio J, Wolford LM, Gonçalves JR, Three-dimensional stability analysis of maxillomandibular advancement surgery with and without articular disc repositioning, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* (2018), doi: 10.1016/j.jcms.2018.05.031.
5. Borba AM, Ribeiro-Junior O, Brozoski MA, et al: Accuracy of perioperative mandibular positions in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43:972, 2014
6. Borba AM, Borges AH, Ce PS, et al: Mandible-first sequence in bimaxillary orthognathic surgery: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 45:472, 2016
7. da Motta AT, de Assis Ribeiro Carvalho F, Oliveira AE, et al: Superimposition of 3D cone-beam CT models in orthognathic surgery. *Dental Press J Orthod* 15:39, 2010
8. de Oliveira AE, Cevidanes LH, Phillips C, et al: Observer reliability of three-dimensional cephalometric
9. landmark identification on cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 107:256, 2009

10. Gill, DS., Lloyd, T., East, C., Naini, F., The Facial Soft Tissue Effects of Orthognathic Surgery. *Facial Plast Surg* 2017;33:519–525.
11. Goncalves, JR., Buschang, PH., Goncalves, DG., Wolford, LM., Postsurgical Stability of Oropharyngeal Airway Changes Following Counter-Clockwise Maxillo-Mandibular Advancement Surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 64:755-762, 2006
12. Goncalves JR, Cassano DS, Wolford LM, Santos-Pinto A, Marquez IM: Postsurgical Stability of Counter-Clockwise Maxillomandibular Advancement Surgery: Affect of Articular Disc Repositioning. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008, 66:724-738.
13. Grainger RM: Indexing handicapping malocclusions. Working paper for meeting of Expert Committee on Dental Health, Geneva, 1961, World Health Organization.
14. Grainger RM: Orthodontic treatment priority index. Public Health Service Publication No. 1000, Series 2, No 25, Washington, DC, 1967, U.S. Government Printing Office.
15. Gravely JF, Johnson DB: Angle’s classification of malocclusion: an assessment of reliability. *Br J Orthod* 3:79–86, 1974.
16. Grewe JM, Cervenka J, Shapiro BL, et al: Prevalence of malocclusion in Chippewa Indian children. *J Dent Res* 47:302–305,1968.
17. Hausamen JE: The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *J Craniomaxillofac Surg* 29:2–21, 2001.
18. Haynes S: Discontinuation of orthodontic treatment in the General Dental Service in England and Wales 1972-1979. *Br Dent J* 152:127–129, 1982.
19. Helm S, Kreiborg S, Barlebo J, et al: Estimates of orthodontic treatment need in Danish schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 3:136–142, 1975.
20. Helm S: Intra-examiner reliability of epidemiological registrations of malocclusion. *Acta Odontol Scand* 35:161–165, 1977.
21. Holzinger D, Juergens P, Shahim K, Reyes M, Schicho K, Millesi G, Perisanidis C, Zeilhofer H-F, Seemann R, Accuracy of soft tissue prediction in surgery-first

- treatment concept in orthognathic surgery: A prospective study, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* (2018)
22. Horup N, Melsen B, Terp S: Relationship between malocclusion and maintenance of teeth. *Community Dent Oral Epidemiol* 15:74–78, 1987.
 23. Hsu SS, Gateno J, Bell RB, et al: Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: A prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg* 71:128, 2013
 24. Jarvinen S: Traumatic injuries to upper permanent incisors related to age and incisal overjet. *Acta Odontol Scand* 37:335–338, 1979.
 25. Katkar RA, Kummet C, Dawson D, et al: Comparison of observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on subject images from Galileos and i-CAT cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 42:20130059, 2013
 26. Kelley JE, Sanchez M, Van Kirk GE: An assessment of the occlusion of teeth of children 6-11 years. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service publication (HRA) No. 74-1612, Washington, DC, 1973, National Center for Health Statistics.
 27. Kelley JE, Harvey CR: An assessment of the occlusion of teeth of youths 12-17 years. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service publication (HRA) No. 77-1644, Washington, DC, 1977, National Center for Health Statistics.
 28. Kortebein M, Wolford LM: The Effect of Maxillary and Mandibular Advancement with Decrease of Occlusal Plane on the Posterior Airway Space. *J Oral Maxillofac Surg*, 1991; 49:93
 29. Kwon TG, Choi JW, Kyung HM, Park HS: Accuracy of maxillary repositioning in two-jaw surgery with conventional articulator model surgery versus virtual model surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43:732, 2014
 30. Lartizien, R., Zaccaria, I., Noyelles, L., Bettega, G., Quantification of the Innaccuracy of conventional articulator model surgery in Le Fort I Osteotomy: Evaluation of 30 patients controlled by the Orthopilot navigation system. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* xxx (2019) xxx–xxx

31. Mehra, P., Castro, V., Freitas, RZ., Wolford, RM., Stability of the Le Fort I osteotomy for maxillary advancement using rigid fixation and porous block hydroxyapatite grafting, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:18-23
32. Miloro M, Meireles A, 2016, How Many Oral and Maxillofacial Surgeons Does It Take to Perform Virtual Orthognathic Surgical Planning? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*
33. Miloro M, Borba AM, Ribeiro-Junior O, et al: Is there consistency in cephalometric landmark identification amongst oral and maxillofacial surgeons? *Int J Oral Maxillofac Surg* 43:445, 2014
34. Nada RM, Maal TJ, Breuning KH, et al: Accuracy and reproducibility of voxel based superimposition of cone beam computed tomography models on the anterior cranial base and the zygomatic arches. *PLoS One* 6:e16520, 2011
35. Posnick, J., 2014 **PRINCIPLES AND PRACTICE OF ORTHOGNATHIC SURGERY**
36. Resnick CM, Kim S, Yorlets RR, Calabrese CE, Peacock ZS, Kaban LB, Evaluation of Andrews' analysis as a predictor of ideal sagittal maxillary positioning in orthognathic surgery, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2018), doi: 10.1016/j.joms.2018.03.013.
37. Reyneke JP, Bryant RS, Suuronen R, Becker PJ. Postoperative skeletal stability following clockwise and counter-clockwise rotation of the maxillomandibular complex compared to conventional orthognathic treatment. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2007;45(1):56-64.
38. Ruckman P III, Schlieve T, Borba AM, Miloro M: External reference nasal pin for orthognathic maxillary positioning: What is the proper method of placement? *J Oral Maxillofac Surg* 74: 399.e1, 2016
39. Schendel SA: Computer simulation in the daily practice of orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 44:1451, 2015
40. Steinbauer, T., Brunold, S., 2017, Is Virtual Surgical Planning in Orthognathic Surgery Faster Than Conventional Planning? A Time and Workflow Analysis of

an Office-Based Workflow for Single- and Double-Jaw Surgery *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*.

41. Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF, et al: Algorithm for planning a double-jaw orthognathic surgery using a computer-aided surgical simulation (CASS) protocol. Part 1: Planning sequence. *Int J Oral Maxillofac Surg* 44:1431, 2015
42. Stokbro K, Aagaard E, Torkov P, et al: Virtual planning in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43:957, 2014
43. Stokbro K, Aagaard E, Torkov P, et al: Surgical accuracy of threedimensional virtual planning: A pilot study of bimaxillary orthognathic procedures including maxillary segmentation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 45:8, 2016
44. van Twisk, PH., Tenhagen, M., Gül, A., Wolvius, E., Koudstaal, M., How accurate is the soft tissue prediction of Dolphin Imaging for orthognathic surgery? *International Orthodontics* Volume 17, Issue 3, September 2019, Pages 488-496
45. Weissheimer A, Menezes LM, Koerich L, et al: Fast threedimensional superimposition of cone beam computed tomography for orthopaedics and orthognathic surgery evaluation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 44:1188, 2015
46. Wolford LM, Hilliard FW, Dugan DJ: *Surgical Treatment Objective: A Systematic Approach to the Prediction Tracing* (The C.B. Mosby Company, St. Louis, 1985, pp: 29- 32.
47. Wolford LM, Hilliard FW, Chapter 22, *Correction of Dental Deformities in Waite DE (editor) Textbook of Practical Oral and Maxillofacial Surgery*, Lea & Febiger, Philadelphia, 1987, Chapter 22, pp: 427-471.
48. Wolford LM, Camello PD, Hilliard FW: Occlusal Plane Alteration in Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993; 51:730-740
49. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard FW: Occlusal Plane Alteration in Orthognathic Surgery-Part I: Effects on Function and Aesthetics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994; 106:304-316
50. Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF, et al: Algorithm for planning a double-jaw orthognathic surgery using a computer-aided surgical simulation (CASS) protocol. Part 2: Three-dimensional cephalometry. *Int J Oral Maxillofac Surg* 44:1441, 2015