



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**COMPARACIÓN CEFALOMÉTRICA DE LA POSICIÓN DE PUNTO B Y PG
DESPUÉS DEL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO
ENTRE PACIENTES CLASE II Y I.**

Por

ANABELL ALVARADO SÁNCHEZ

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ORTODONCIA**

ENERO , 2024

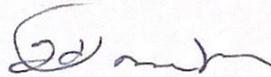
COMPARACIÓN CEFALOMÉTRICA DE LA POSICIÓN DE PUNTO B Y PG
DESPUÉS DEL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO
ENTRE PACIENTES CLASE II Y I.

Aprobación de la tesis:



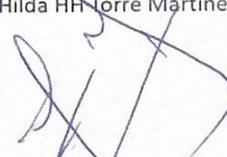
Director de la tesis

CD MS PhD Roberto Carrillo Fuentevilla



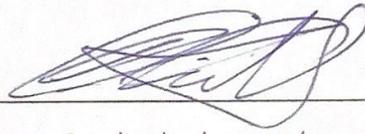
Co- director de la tesis

CD MS PhD Hilda HH Torre Martínez



Asesor estadístico

MSP PhD Gustavo Martínez González



Coordinador de posgrado

CD MS PhD Roberto José Carrillo González



Subdirección de estudios de posgrado

CD MOA PhD Rosa Isela Sánchez Nájera

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Roberto Carrillo Fuentevilla, asesor de mi tesis, y a la Dra. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez, subcoordinadora de tesis, por su ayuda en la elaboración de este trabajo.

Así como a la Dra. Lizeth Quintanilla, al Dr. Miguel Angel Quiroga, a la Dra. Carmen Theriot y a la Dra. Juana Nelly Leal por formar parte del Comité de Tesis, por sus valiosas sugerencias e interés en la revisión del presente trabajo.

Al Dr. Roberto José Carrillo González, coordinador del posgrado de ortodoncia, por su dedicación y compromiso con la educación de todos sus alumnos.

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

A mis padres, Jesús Enrique Alvarado Morales y Rosario Anabell Sánchez de la Peña, por su cariño y apoyo incondicional que siempre me han brindado, sin ustedes esto no hubiera sido posible.

A mi esposo, Gustavo Antonio García Venegas, por su comprensión, amor y motivación, y por siempre estar a mi lado cuando lo necesité.

A mi hermano, Jesús Enrique Alvarado Sánchez, porque con su buen humor hacía las situaciones más llevaderas.

Por último, a mis compañeros de la generación 40: Lili, Ivonne, Adrián, Mariana, Tefy, Reyna, Lizzie, Meli, Efy y Nelly, por convivir conmigo durante 3 años y convertirse en colegas y amigos.

Tabla de contenidos

Lista de tablas.....	7
Lista de figuras.....	8
Introducción.....	9
Antecedentes	11
Planteamiento.....	14
Hipótesis.....	14
Objetivos.....	14
Materiales y métodos	
Universo de estudio.....	15
Tamaño de la muestra.....	16
Análisis cefalométrico.....	17
Resultados	
Cambios dentales.....	20
Cambios esqueléticos.....	21
Cambios en tejido blando.....	22
Comparación entre grupo control y experimental	29
Discusión.....	32
Conclusión.....	35
Referencias bibliográficas.....	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.

Puntos de referencia

Tabla 2.

Edad de los participantes por sexo y grupo de estudio

Tabla 3.

Prueba t de diferencias relacionadas para las variables del grupo control

Tabla 4.

Prueba t de diferencias relacionadas para las variables del grupo experimental

Tabla 5.

Prueba t de diferencias de medias por sexo, para las variables del grupo control

Tabla 6.

Prueba t de diferencias de medias por sexo, para las variables del grupo experimental

Tabla 7.

Coefficiente de correlación de la edad con las variables según el grupo de estudio

Tabla 8.

Prueba t de diferencias de medias por momento y grupo, para las variables de estudio

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1. Variables cefalométricas.

Gráfico 2. Media de la edad de los participantes por sexo y grupo de estudio

Gráfico 3. Media de las variables del grupo control

Gráfico 4. Media de las variables del grupo experimental

Gráfico 5. Media de las variables por sexo, para las variables del grupo control

Gráfico 6. Media de las variables por sexo, grupo experimental

Gráfico 7. Media de las variables de estudio por momento y grupo

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud considera a las maloclusiones el tercer problema de salud oral más común con un estimado de prevalencia mundial del 56% sin distinción de género. La maloclusión de clase II fue definida por Angle en 1899 como la relación molar donde el surco mesiobucal del primer molar inferior ocluye distal a la cúspide mesiobucal del primer molar superior.

Además, Angle propone dos divisiones adicionales en las cuales la división 1 corresponde a la distoclusión en la que los incisivos superiores están en labioversión extrema; y la división 2, en la cual los incisivos centrales superiores se encuentran en posición normal o con linguoversión y los incisivos laterales superiores están inclinados labial y mesialmente.

Adicionalmente, se ha descrito a la maloclusión clase II como un síndrome, en el cual la división 1 se caracteriza por una sobremordida horizontal u overjet excesivo, mordida profunda y un perfil retrognático acompañado de hiperactividad del músculo mentoniano que se contrae intensamente para poder obtener un sellado labial. Por otro lado, en la división II el perfil suele ser menos retrognático en comparación con la división 1 y por lo general tienen un mejor funcionamiento labial.

Independientemente de la oclusión dental, la clase II puede ser esquelética en la cual los pacientes exhiben una posición más anterior del maxilar superior en comparación con la mandíbula. Esto debido a una mandíbula retrognática por falta de crecimiento; a un maxilar protruido por exceso de crecimiento; o bien a una combinación de ambas.

La etiología de las maloclusiones, incluyendo la clase II, es multifactorial, es causada por factores hereditarios y ambientales que influyen en el crecimiento resultando en una alteración de las bases óseas. Aunado a esto, las maloclusiones clase II pueden ser provocadas por factores adquiridos como hábitos, traumas, caries y pérdida prematura de piezas dentales.

La maloclusión de clase II está asociada a un perfil facial convexo, labios superiores protruidos, pliegue mentolabial pronunciado y a una retroposición del mentón. Otras características faciales típicas incluyen los incisivos superiores protruidos, un ángulo mentolabial disminuido, labio inferior retruido y una distancia mentón-garganta corta, lo cual puede afectar la estética y balance facial.

Debido a esto, la maloclusión tiene consecuencias sociales y psicológicas afectando la calidad de vida, autoestima y la percepción social de estos individuos. El impacto de la maloclusión en la percepción de la apariencia varía entre sexos, grupos de edad, estatus socioeconómico y estándares culturales de belleza. Por lo general, se ha encontrado que las consecuencias psicológicas del atractivo facial son mayores en las mujeres adolescentes.

Algunos estudios sugieren una correlación entre la baja autoestima y la maloclusión, y una mejoría de la misma como resultado del tratamiento ortodóntico. Por lo tanto, se sugiere un tratamiento en la infancia o adolescencia temprana para corregir lo más pronto posible los efectos de la maloclusión clase II.

El principal motivo por el cual el paciente busca tratamiento ortodóntico es por motivos estéticos y mejorar su perfil. El mentón y la nariz son los principales parámetros que influyen en el atractivo facial desde el punto de vista de los pacientes. Por lo tanto, la obtención de un perfil facial armónico debe ser un objetivo primordial en el tratamiento de ortodoncia para niños, adolescentes y adultos.

El tipo de perfil es influenciado por la edad, género y la posición y forma de los maxilares. Se ha observado que con el crecimiento hay un aumento en los tejidos blandos del mentón en la adolescencia, siendo esto mayor en hombres que en mujeres. Sin embargo, en ocasiones el crecimiento fisiológico no es suficiente para compensar la clase II y es necesaria la intervención ortodóntica para lograr una mejor estética facial.

Esta investigación permitirá esclarecer si hay un cambio positivo en el perfil después de la ortodoncia convencional. Actualmente, la literatura presenta resultados opuestos en cuánto al cambio en la posición de punto B y pogonion después del

tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, este trabajo proporcionará información valiosa para los ortodontistas, la cuál podrá ser aplicada en el campo clínico para la predicción de resultados confiables y deseables en el perfil facial del paciente con el tratamiento de ortodoncia convencional y el uso de elásticos de clase II.

ANTECEDENTES

Actualmente, existen varias alternativas de tratamiento para la clase II en una etapa temprana o en dentición permanente. En pacientes en desarrollo, el crecimiento mandibular puede ser redirigido por una gran variedad de aparatos funcionales debido a adaptaciones neuromusculares y esqueléticas en respuesta a estos; además, la terapia con fuerza extraoral también ha sido aplicada para la corrección de la clase II al restringir el crecimiento del maxilar superior (Maspero et al., 2018; Nucera et al., 2018).

Por otro lado, la terapia para la clase II en dentición permanente consiste en la compensación dental por medio de aparatología fija o bien la corrección quirúrgica de esta. Frecuentemente, la corrección de la clase II también puede lograrse forzando a la mandíbula a permanecer en una posición adelantada por 9 a 12 meses usando aparatos funcionales fijo o removibles (Herbst o Bloques gemelos) también en pacientes que han dejado de crecer. Sin embargo, estos cambios se han observado a nivel dentoalveolar y no esquelético (Knösel et al., 2021).

Aunado a esto, se ha utilizado también la ortodoncia fija convencional en combinación con extracciones dentales y elásticos intraorales para la corrección de la maloclusión y disminución de la sobremordida horizontal (Pacha et al., 2020). Por último, con el advenimiento de los dispositivos de anclaje temporal o mini-implantes, la corrección no quirúrgica de la clase II se ha vuelto más probable mediante la distalización del maxilar, evitando también la extracción de premolares por motivos ortodónticos (Mohamed et al., 2018).

El principal objetivo del tratamiento ya sea en etapa temprana o tardía, e independientemente del abordaje, consiste en corregir la discrepancia esquelética, conseguir un funcionamiento óptimo y lograr un perfil facial estético (Xie et al., 2021). Luyten et al., realizaron una revisión sistemática y meta-análisis, donde

incluyeron 8 estudios para evaluar los cambios en el atractivo facial debido al uso de aparatos funcionales en pacientes en crecimiento. Ellos encontraron que el uso de estos aparatos incrementó la apariencia estética del perfil por un aumento del mentón (2022).

Por otro lado, en otra revisión sistemática se compararon los cambios dentales y de tejido blando de pacientes con maloclusiones después del tratamiento ortodóntico con y sin extracciones. No se encontraron diferencias significativas en la variación del ángulo SNB en ambos tratamientos, sin embargo, los estudios se basaban en pacientes clase I. Por lo tanto, concluyen que el tratamiento sin extracciones es una opción efectiva y segura para el mantenimiento de un perfil facial armónico (Moon et al., 2021).

En un meta-análisis similar, se llegó a la conclusión que el tratamiento ortodóntico con extracciones puede causar un cambio en el perfil facial, sin embargo, los resultados de la literatura actual son heterogéneos y no hay una manera precisa de predecir el cambio del perfil después del tratamiento de ortodoncia (Konstantonis et al., 2018).

En un estudio realizado por Zhou et al. sobre los cambios en el perfil facial después del tratamiento ortodóntico de pacientes clase II división 1 con extracciones, se encontró que hubo un cambio significativo en la armonía del perfil. Sin embargo, esto fue debido a la posición del labio superior e inferior, pues no observaron cambio en la posición del mentón (2021).

En otra investigación efectuada en pacientes con extracciones, se observó que después de la retracción de los incisivos inferiores hubo un aumento de tejido blando del mentón. Esto lo atribuyen a la reducción de la tensión y deformación de los músculos alrededor del labio inferior, como el oris y el mentalis. No obstante, no se observaron cambios esqueléticos de la posición del mentón (Lu et al., 2020).

Adicionalmente, se encontró una revisión sistemática y meta-análisis donde se compara el tratamiento de clase II división 1 en una fase temprana (7 a 11 años) con ortopedia y aparatología fija con un tratamiento en fase tardía (12 a 16 años) con solo ortodoncia. En este estudio se llega a la conclusión que inmediatamente después del tratamiento de la fase temprana hay una reducción del overjet y del ángulo ANB, sin

embargo, cuando ambos grupos terminaron el tratamiento no se observó una diferencia significativa en el ANB o en el overjet (Batista et al., 2018).

En otro estudio, se comparó el uso de Twin Force y elásticos clase II para la corrección de la maloclusión clase II división I en pacientes de 17 a 20 años. En ambos grupos se observó una mejoría en el perfil de tejidos blandos con un incremento en la distancia H-punto de la nariz indicando un avance de la posición del mentón. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos con respecto a los cambios de tejido blando (Falcao et al., 2021).

Otros autores, también compararon estos dos tratamientos, y encontraron que con ambas terapéuticas existía un movimiento hacia abajo y hacia adelante del tercio inferior de la cara, conllevando una mejor posición del mentón al finalizar el tratamiento de ortodoncia y por lo tanto, una mejoría en la apariencia del perfil facial (Khan, Fida y Sukhia, 2019).

En una revisión sistemática sobre los efectos del uso de los propulsores mandibulares Forsus y Herbst combinado con el uso de ortodoncia convencional, se observó una corrección de la maloclusión clase II con ambos propulsores. Aunque los cambios fueron principalmente dentoalveolares, en la mitad de los estudios analizados se encontró una ligera proyección del mentón hacia adelante después del tratamiento en adultos (González Espinosa et al., 2020)

Desde otra perspectiva, se realizó un estudio para valorar los cambios en los maxilares después del tratamiento con alineadores transparentes en pacientes clase II. Se observó que hubo una disminución significativa del ángulo AND y un aumento significativo del ángulo SNB en los pacientes tratados comparados con el grupo control. Por lo cual, se concluyó que el tratamiento de ortodoncia con alineadores provee un efecto estético facial satisfactorio (Xiao et al., 2020)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los cambios en la posición de punto B y pogonion después del tratamiento convencional de ortodoncia con uso de elásticos de clase II en paciente con patrón esquelético clase II hiperdivergentes de 13 a 19 años del posgrado de ortodoncia de la UANL en comparación con pacientes con patrón esquelético de clase I normofaciales/hiperdivergentes sin uso de elásticos durante su tratamiento?

HIPOTESIS

La corrección de la clase II con tratamiento convencional de ortodoncia y el uso de elásticos de clase II produce un cambio positivo anteroposterior en la proyección de punto B y pogonion al finalizar el tratamiento en pacientes de 13 a 19 años que acudieron al posgrado de ortodoncia de UANL en comparación con pacientes clase I normofaciales sin el uso de elásticos durante el tratamiento.

OBJETIVOS

General:

Comparar los cambios cefalométricos de la posición de punto B y pogonion después del tratamiento de ortodoncia entre pacientes clase II de 13 a 19 años del posgrado de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León con uso de elásticos de clase II y pacientes clase I normofaciales o hiperdivergentes de 13 a 19 años del posgrado de ortodoncia de la UANL.

Específicos:

- Analizar los cambios cefalométricos en la posición del punto B después del tratamiento de ortodoncia con elásticos de clase II.
- Evaluar los cambios cefalométricos en la posición del pogonion esquelético después del tratamiento de ortodoncia con elásticos de clase II.
- Determinar los cambios cefalométricos en la proyección de pogonion de tejido blando después del tratamiento de ortodoncia con elásticos de clase II.

- Comparar los objetivos anteriores con mediciones de pacientes clase I normofaciales sin el uso de elásticos de clase II durante su tratamiento.
- Relacionar los objetivos anteriores por grupos de edad y sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Universo de estudio

Este estudio se diseñó como un estudio retrospectivo observacional comparativo. Se observaron un total de 80 pacientes, de los cuales 40 corresponden a un grupo control de pacientes que recibieron tratamiento convencional de ortodoncia sin el uso de elásticos de clase II y 40 a un grupo experimental en el cual se usaron elásticos de clase II durante su tratamiento.

Los criterios de inclusión para la selección de la muestra del grupo control fueron: clase I molar y clase I esquelética al iniciar el tratamiento, normofaciales o hiperdivergentes, uso de ortodoncia convencional sin extracciones y sin el uso de elásticos de clase II, y la existencia de cefalograma lateral al inicio y término del tratamiento.

Los criterios de inclusión para la selección de la muestra del grupo experimental fueron los siguientes: clase II molar y clase II esquelética al iniciar el tratamiento, hiperdivergentes, uso de ortodoncia convencional sin extracciones y con el uso de elásticos de clase II, y la existencia de cefalograma lateral al inicio y término del tratamiento.

Los criterios de exclusión para ambos grupos fueron: la presencia de anomalías craneofaciales congénitas, pacientes con la presencia de algún síndrome genético, pacientes que recibieron tratamiento previo con aparatos funcionales en su infancia, pacientes con extracciones por motivos ortodónticos y pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico.

Tamaño de la muestra.

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cuantitativa (Evaluación cefalométrica de la posición de punto B y pogonion) donde, además, se trata de una población infinita se estima el tamaño de la muestra con la aplicación de la siguiente fórmula general:

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

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores obtenidos del artículo "*Orthodontic incisor retraction caused changes in the soft tissue chin area: a retrospective study*" y que han sido definidos para determinar el tamaño de la muestra:

$z = 1.96$ para 95% confiabilidad

$\sigma = 0.5$

$e = 0.175$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyen los valores y se obtiene que:

$$n = \frac{z^2 s^2}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (0.57)^2}{(0.175)^2} \quad n = 40$$

De aquí se obtiene que el número total de pacientes será de 40 y serán seleccionadas de manera aleatoria y elegidas mediante los criterios de inclusión y exclusión definidas para el presente estudio.

Análisis cefalométrico

Los cefalogramas laterales se obtuvieron de los expedientes electrónicos almacenados en la base de datos del posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León entre los años 2005 al 2023. Se utilizó el programa Dolphin Imaging versión 11.0 (Patterson Dental Supply, St. Paul, MN) para el trazado y análisis cefalométricos de los cefalogramas laterales.

Se trazaron los puntos y planos de referencia descritos en la tabla (tabla 1) Se analizó el cefalograma lateral al inicio y al final del tratamiento de cada paciente. Se analizaron las siguientes medidas cefalométricas como variables: relación molar, profundidad facial, ángulo ANB, ángulo SNB, eje facial y Línea Estética de Ricketts, las cuáles se describen en la tabla 1 y se observan trazadas en el gráfico 1. .

Tabla 1. Puntos de referencia

Porion	Punto más alto del conducto auditivo.
Orbital	Punto más inferior del borde externo de la cavidad orbitaria.
PT	Intersección del borde inferior del agujero redondo con la pared posterior de la fisura pterigomaxilar.
Silla	Centro de la silla turca en el hueso esfenoides.
Nasion	Punto anterior de la sutura frontonasal
Basion	Punto posteroinferior del hueso occipital, en el margen anterior del foramen magnum.
DC	Punto que representa el centro del cóndilo sobre el plano Ba - Na
ST Glabella	Punto más anterior del hueso frontal en tejido blando.
St Nasion	Punto más cóncavo del tejido blando del puente de la nariz.
Puente de la nariz	Punto medio entre Nasion y la punta de la nariz en tejido blando.
Punta de la nariz	Punto más anterior del tejido blando de la nariz.
Sunbasale	Punto donde la nariz conecta con el centro del labio superior.
ST punto A	Punto más cóncavo entre subnasal y el punto más anterior del labio superior.
Labio superior	Punto más anterior de la curvatura del labio superior.
Stomion superior	Punto más inferior de la curvatura del labio superior.
Stomion inferior	Punto más superior de la curvatura del labio inferior.
Labio inferior	Punto más anterior de la curvatura del labio inferior.
ST punto B	Punto más cóncavo entre el labio inferior y el mentón de tejido blando.
ST pogonion	Punto más anterior del mentón de tejido blando.
ST gnathion	Punto medio entre el punto más anterior e inferior del mentón

	de tejido blando en el plano sagital.
ST Menton	Punto más inferior del mentón de tejido blando.
Punto B	Punto más profundo o posterior de la curva de la sínfisis mentoniana.
Pogonion	Punto más anterior de la sínfisis en el plano medio sagital.
Gnathion	Punto medio entre el punto más anterior e inferior del mentón esquelético.
Menton	Punto más inferior del contorno de la sínfisis.
Punto de la rama	Punto más posterior del borde la rama.
R1	Punto más profundo del borde anterior de la rama.
R2	Proyección horizontal (paralela a Frankfort) del punto R1 sobre el borde posterior de la rama.
R3	Porción más inferior de la escotadura sigmoidea.
R4	Proyección vertical (perpendicular a Fr) del punto R3 sobre el borde inferior de la rama.
Articulare	Se ubica en la intersección del borde posterior de la rama con base de cráneo.
Condilion	Punto más posterosuperior del cóndilo.
Punto A	Punto más profundo de la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde del alvéolo dental
ENA	Punto más anterior de la espina nasal anterior.
ENP	Extremo posterior de la espina nasal posterior.
U6 oclusal	Punta de la cúspide mesiobucal del primer molar maxilar.
L6 oclusal	Punta de la cúspide mesiobucal del primer molar mandibular
U6 distal	Superficie distal del primer molar superior perpendicular al plano oclusal.
U6 mesial	Superficie mesial del primer molar superior perpendicular al plano oclusal
L6 distal	Superficie distal del primer molar inferior perpendicular al plano oclusal.
L6 mesial	Superficie mesial del primer molar inferior perpendicular al plano oclusal.
Borde gingival labial L1	Unión cemento esmalte del incisivo central inferior.
Punta L1	Borde incisal del incisivo inferior.
Raíz L1	Ápice radicular del incisivo inferior.
Borde gingival lingual L1	Unión cemento esmalte lingual del incisivo central inferior.
Punta U1	Borde incisal del incisivo superior
Raíz U1	Ápice radicular del incisivo superior.
Borde gingival lingual U1	Unión cemento esmalte lingual del incisivo central superior.

Planos de referencia

Plano de Frankfort	Se traza desde el punto porion al orbitario.
Plano oclusal	Línea que pasa por el punto de contacto interoclusal mas distal de los primeros molares y por el punto medio de overbite de los caninos.
Plano facial	Une el punto Na con Po, y debe prolongarse unos milímetros para facilitar su entrecruzamiento con el plano mandibular.
Plano Na-Ba	Constituye el límite entre la cara y el cráneo. Es una referencia

	para el estudio de la posición, rotación y crecimiento mandibular
Eje facial	Se traza del punto Pt al Gn. Describe la dirección de crecimiento del mentón. En la cara promedio, forma un ángulo recto con Ba-Na

Medidas cefalométricas

Relación molar	Es la distancia entre la cara distal del primer molar superior a la cara distal primer molar inferior medida sobre el plano oclusal
Profundidad facial	Es el ángulo formado por el plano facial y el plano de Frankfort.
Ángulo ANB	Ángulo formado por los puntos Nasion- Punto A- Punto B.
Ángulo SNB	Ángulo formado por los puntos Silla-Nasion-Punto B.
Eje facial	Ángulo formado por el eje facial y el plano basion-nasion
Línea estética	Es la distancia desde la parte más anterior del labio inferior al plano estético.

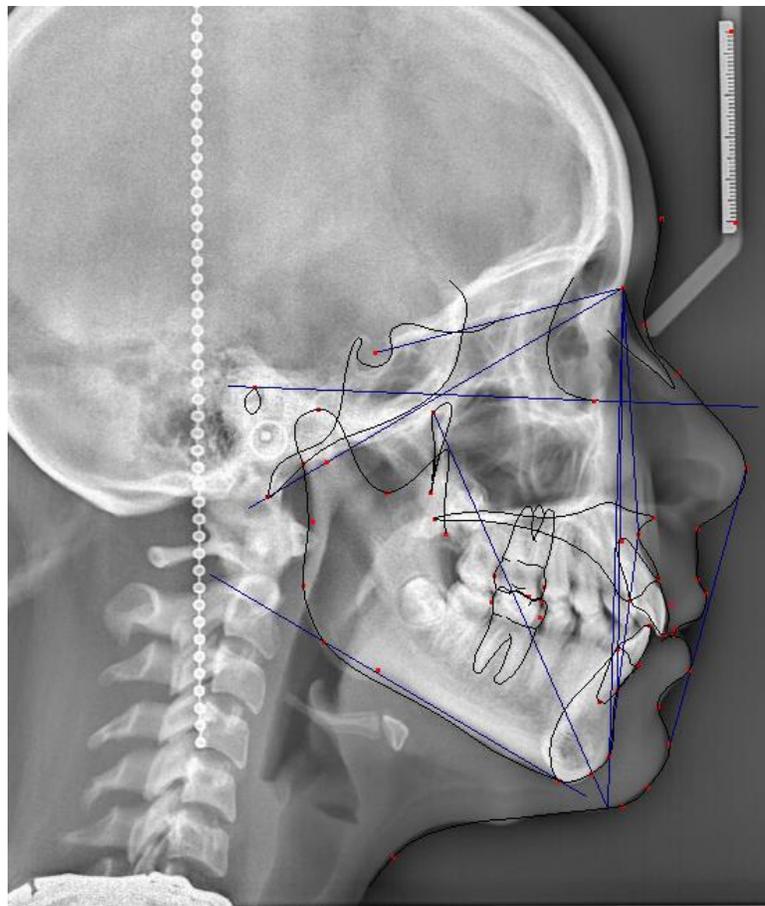


Gráfico 1. Variables cefalométricas

RESULTADOS

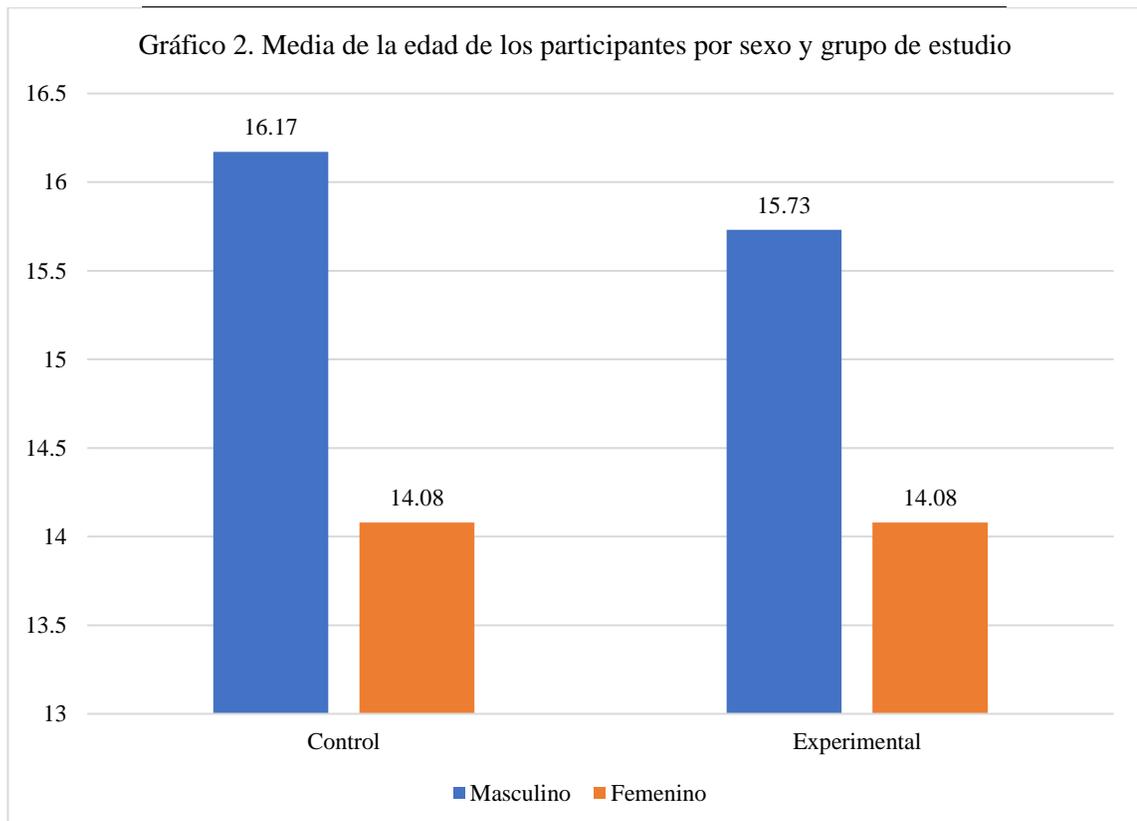
Edad de los participantes por sexo y grupo de estudio.

En el grupo control se incluyeron 26 mujeres (edad media de 14.08 ± 1.16 años, rango 13-15 años) y 14 hombres (16.17 ± 1.41 años, rango 15-19 años). Por otro lado, en el grupo experimental participaron 25 mujeres (edad media de 14.08 ± 1.11 años, rango 13-15 años) y 15 hombres (edad media de 15.73 ± 1.03 años, rango de 15-19 años) (Tabla 2, gráfico 2).

Tabla 2.

Edad de los participantes por sexo y grupo de estudio

	Control		Experimental	
	Media	DE	Media	DE
Masculino	16.17	1.41	15.73	1.03
Femenino	14.08	1.16	14.08	1.11



Cambios dentales

Se encontró una mejoría significativa en la relación molar del grupo experimental, ya que la media inicial fue de 0.23 ± 0.82 mm mientras que en la evaluación final fue de -2.23 ± 0.77 mm ($P= 0.0000$) (Tabla 3, gráfico 3). Por el contrario, el grupo control no mostró relevancia significativa ya que la media inicial fue de -1.94 ± 0.81 mm y en la evaluación final fue de -2.09 ± 0.81 mm ($P=0.3601$) (Tabla 4, gráfico 4).

Cambios esqueletales

En el grupo control, se observó una mejoría significativa entre los resultados iniciales y finales de la profundidad facial dado que la media inicial fue de $89.72 \pm 2.39^\circ$ y la media final fue de $90.62 \pm 2.49^\circ$ ($P= 0.0412$). A su vez, también se encontró diferencia significativa en el ángulo SNB inicial y final, con una media inicial de $81.91 \pm 3.94^\circ$ y una medida final de $82.80 \pm 4.26^\circ$ ($P= 0.0265$).

Por el contrario, el ángulo ANB tuvo una media inicial de $2.39 \pm 0.83^\circ$ y una media final de $2.51 \pm 0.81^\circ$, lo cual no refleja un resultado estadísticamente significativo ($P= 0.4440$). Por último, el eje facial del grupo control tampoco mostró un cambio significativo debido a que su media inicial fue de $91.61 \pm 3.62^\circ$ y la media final fue de $92.48 \pm 3.72^\circ$ ($P= 0.0608$) (Tabla 4, gráfico 4).

Por otro lado, en el grupo que recibió tratamiento con elásticos de clase II también se observó un cambio significativo en la profundidad facial con un promedio inicial de $87.71 \pm 2.80^\circ$ y un promedio de $88.90 \pm 2.67^\circ$ al finalizar el tratamiento ($P=0.0022$). A la par, se encontró una mejoría significativa en el ángulo ANB con una media inicial de $5.7 \pm 1.29^\circ$ y una media final de $4.77 \pm 1.24^\circ$ ($P=0.0001$).

Asimismo, en el ángulo SNB se observó una media inicial de $78.27 \pm 2.81^\circ$ y una media final de $78.90 \pm 3.23^\circ$ indicando un cambio significativo por un valor de P de 0.0426. Finalmente, al igual que en el grupo control, el cambio en el eje facial no mostró un resultado estadísticamente significativo pues la media inicial fue de $87.79 \pm 3.71^\circ$ y la media final de $87.35 \pm 3.57^\circ$ ($P= 0.3178$) (Tabla 3, gráfico 3).

Cambios en tejido blando

En el grupo control, el promedio inicial de la línea E fue de -0.35 ± 2.11 mm, mientras que el promedio final fue de -0.45 ± 1.96 mm, por lo cual, no se observó un cambio estadísticamente significativo ($P=0.7178$) (Tabla 4, gráfico 4). Así mismo, en el grupo experimental tampoco se observó un cambio estadísticamente relevante debido a que la media inicial fue de 0.04 ± 2.13 mm y la media final fue de -0.22 ± 1.99 mm ($P=0.4474$) (Tabla 3, gráfico 3).

Por último, no se encontró diferencia significativa en ninguna de las variables de este estudio en relación al sexo de los sujetos del grupo control ni del grupo experimental (tabla 5 y 6, gráfico 5 y 6).

Tabla 3.

Prueba t de diferencias relacionadas para las variables del grupo experimental

		Media	DE	Prueba t	Valor p
Relación molar	Inicial	0.23	0.82	13.35	0.0000
	Final	-2.23	0.77		
Profundidad facial	Inicial	87.71	2.80	-3.28	0.0022
	Final	88.90	2.67		
ANB	Inicial	5.70	1.29	4.37	0.0001
	Final	4.77	1.24		
SNB	Inicial	78.27	2.81	-2.10	0.0426
	Final	78.90	3.23		
Línea E	Inicial	0.04	2.13	0.77	0.4474
	Final	-0.22	1.99		
Eje facial	Inicial	87.79	3.71	1.01	0.3178
	Final	87.35	3.57		

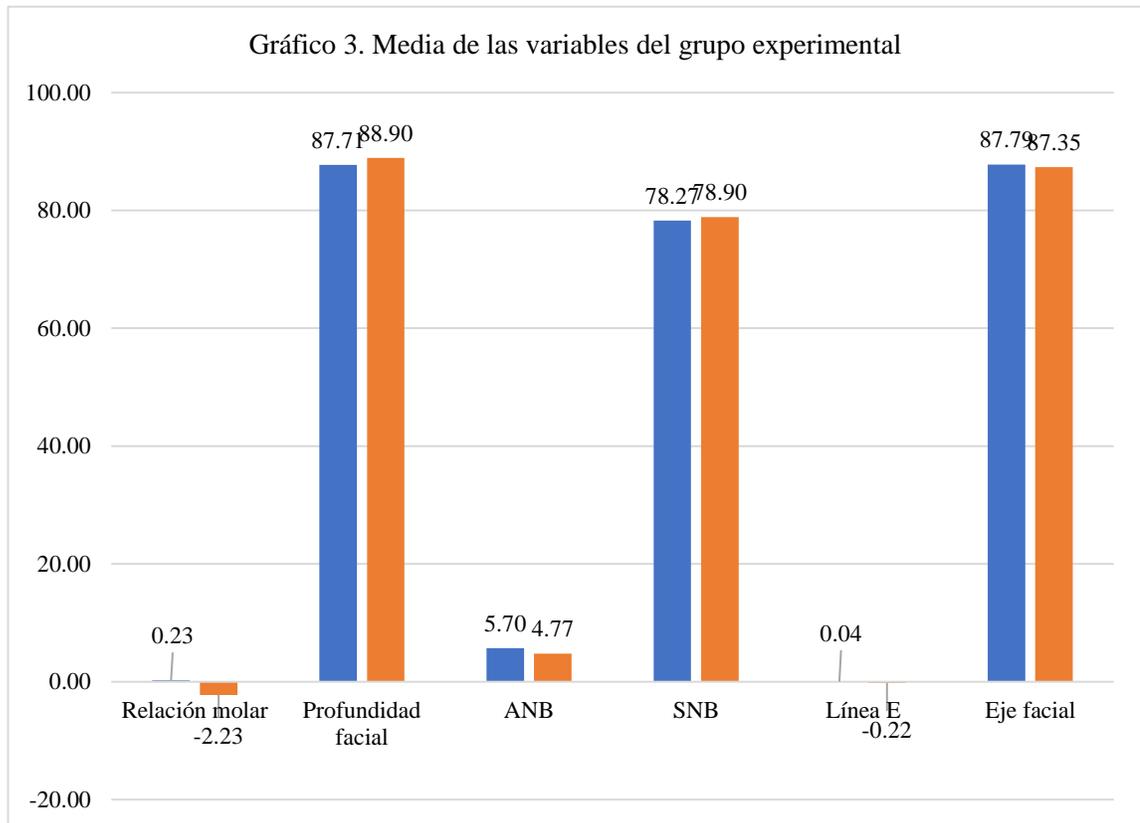


Tabla 4.

Prueba t de diferencias relacionadas para las variables del grupo control

		Media	DE	Prueba t	Valor p
Relación molar	Inicial	-1.94	0.81	0.93	0.3601
	Final	-2.09	0.81		
Profundidad facial	Inicial	89.72	2.39	-2.11	0.0412
	Final	90.62	2.49		
ANB	Inicial	2.39	0.83	-0.77	0.4440
	Final	2.51	0.81		
SNB	Inicial	81.91	3.94	-2.31	0.0265
	Final	82.80	4.26		
Línea E	Inicial	-0.35	2.11	0.36	0.7178
	Final	-0.45	1.96		
Eje facial	Inicial	91.61	3.62	-1.93	0.0608

Final 92.48 3.72

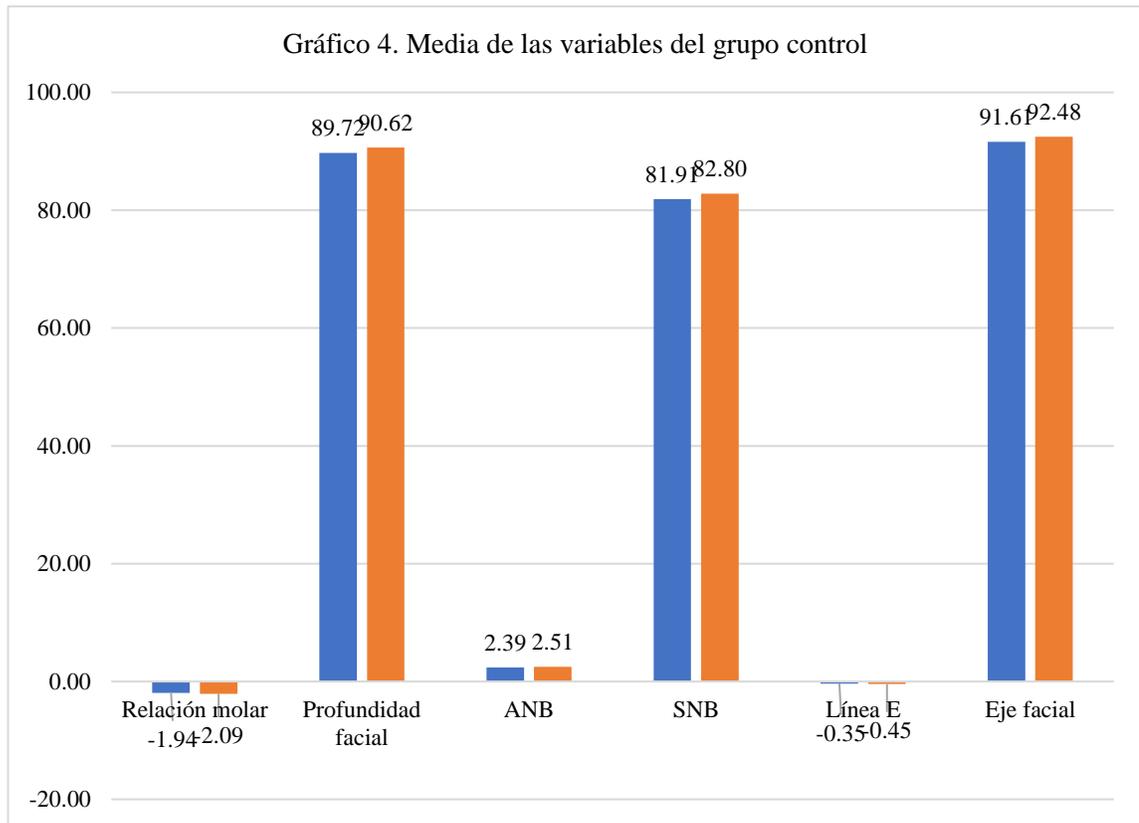


Tabla 5.

Prueba t de diferencias de medias por sexo, para las variables del grupo control

			Media	DE	Prueba t	Valor p
Relación molar	Inicial	Masculino	-2.17	1.07	-1.32	0.1957
		Femenino	-1.82	0.63		
	Final	Masculino	-2.04	0.76	0.28	0.7807
		Femenino	-2.12	0.85		
Profundidad facial	Inicial	Masculino	90.44	2.55	1.40	0.1685
		Femenino	89.34	2.25		
	Final	Masculino	91.04	3.15	0.77	0.4480
		Femenino	90.40	2.09		
ANB	Inicial	Masculino	2.66	0.80	1.50	0.1407

		Femenino	2.25	0.82		
	Final	Masculino	2.22	0.76	-1.71	0.0945
		Femenino	2.67	0.80		
SNB	Inicial	Masculino	82.70	2.64	0.94	0.3554
		Femenino	81.48	4.47		
	Final	Masculino	84.06	3.01	1.39	0.1732
		Femenino	82.12	4.72		
Línea E	Inicial	Masculino	-0.36	2.63	-0.03	0.9754
		Femenino	-0.34	1.83		
	Final	Masculino	-0.76	2.36	-0.75	0.4561
		Femenino	-0.27	1.73		
Eje facial	Inicial	Masculino	90.79	3.67	-1.06	0.2975
		Femenino	92.05	3.58		
	Final	Masculino	93.00	3.86	0.646	0.522
		Femenino	92.20	3.69		

Gráfico 5. Media de las variables por sexo, para las variables del grupo control

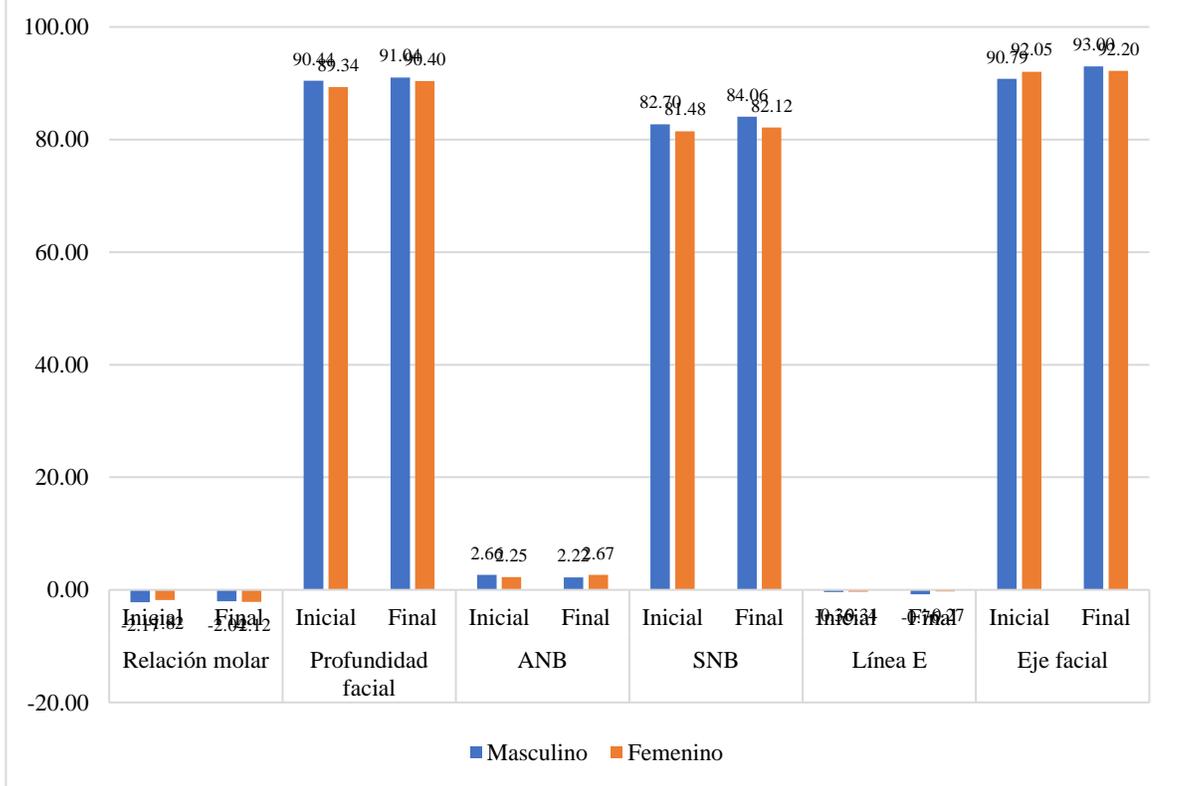
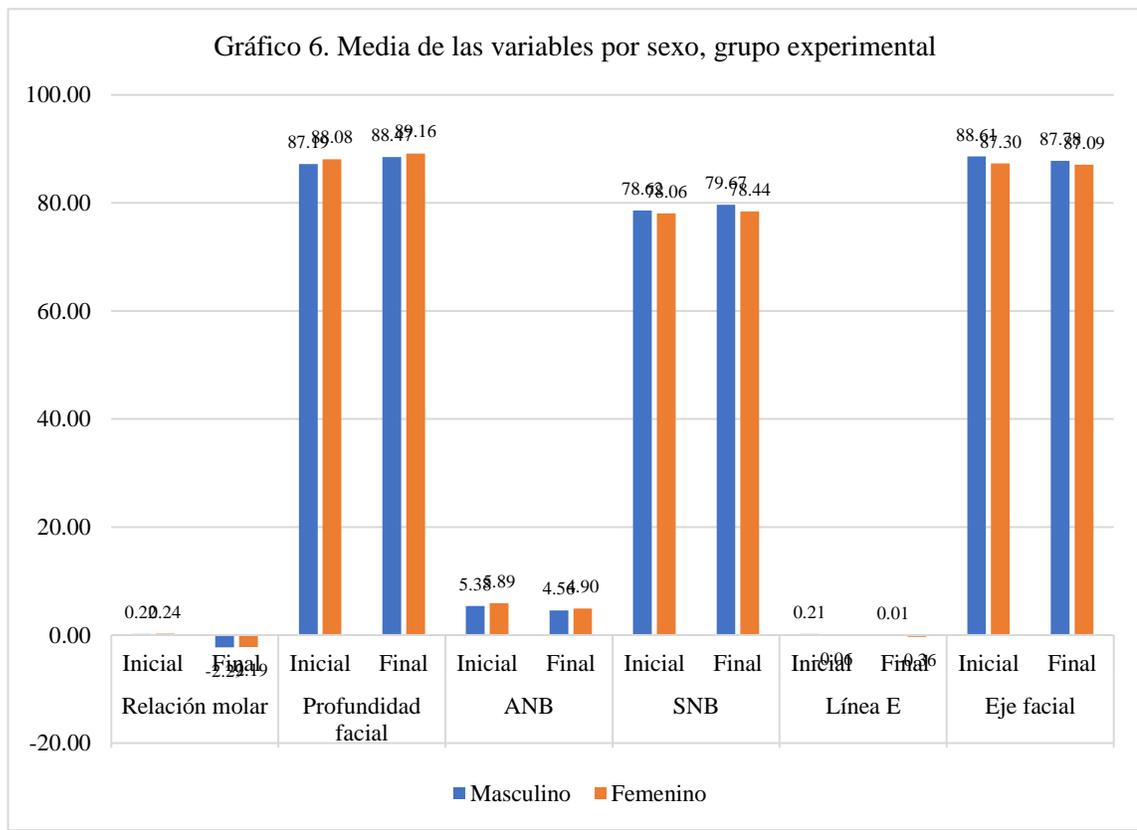


Tabla 6.

Prueba t de diferencias de medias por sexo, para las variables del grupo experimental

			Media	DE	Prueba t	Valor p
Relación molar	Inicial	Masculino	0.220	0.9104	-0.073	0.942
		Femenino	0.240	0.7869		
	Final	Masculino	-2.287	0.8518	-0.387	0.701
		Femenino	-2.188	0.7350		
Profundidad facial	Inicial	Masculino	87.193	2.2192	-0.976	0.335
		Femenino	88.076	3.0435		
	Final	Masculino	88.473	2.4212	-0.779	0.441
		Femenino	89.163	2.8393		
ANB	Inicial	Masculino	5.380	1.0428	-1.224	0.229
		Femenino	5.892	1.4015		
	Final	Masculino	4.560	1.2755	-0.829	0.412
		Femenino	4.896	1.2198		
SNB	Inicial	Masculino	78.620	3.1173	0.601	0.552
		Femenino	78.064	2.6558		
	Final	Masculino	79.667	3.0600	1.170	0.249
		Femenino	78.440	3.2949		
Línea E	Inicial	Masculino	0.207	2.7994	0.374	0.710
		Femenino	-0.056	1.6578		
	Final	Masculino	0.013	1.8361	0.562	0.577
		Femenino	-0.356	2.1073		
Eje facial	Inicial	Masculino	88.607	3.0765	1.085	0.285
		Femenino	87.296	4.0162		
	Final	Masculino	87.780	2.6170	0.585	0.562
		Femenino	87.092	4.0634		



Comparación entre grupo control y experimental

Al comparar las medidas iniciales y finales de cada variable entre el grupo control y experimental, se encontró que en todas las medidas iniciales se observa una diferencia significativa entre el grupo control y experimental. Este resultado era predecible ya que el grupo control está compuesto por individuos con maloclusión clase I y el grupo experimental por sujetos con maloclusión clase II.

En las medidas finales, se observa diferencia significativa entre el grupo control y experimental en la profundidad facial, ANB y SNB. Lo cual indica una mayor proyección de pogonion y punto B en el grupo experimental sobre el grupo control (Tabla 7, gráfico 7). No se observó diferencia significativa en ninguna de las variables de acuerdo a la edad de los participantes del estudio (Tabla 8).

Tabla 7.

Prueba t de diferencias de medias por momento y grupo, para las variables de estudio

Variable	Momento	Grupo	Media	Desviación estándar	Prueba t	Valor p
Relación molar	Inicial	Control	-1.94	0.81	-11.876	0.0000
		Experimental	0.23	0.82		
	Final	Control	-2.09	0.81	0.748	0.4566
		Experimental	-2.23	0.77		
Profundidad facial	Inicial	Control	89.72	2.39	3.422	0.0010
		Experimental	87.75	2.77		
	Final	Control	90.62	2.49	2.969	0.0040
		Experimental	88.90	2.67		
ANB	Inicial	Control	2.39	0.83	-13.646	0.0000
		Experimental	5.70	1.29		
	Final	Control	2.51	0.81	-9.674	0.0000
		Experimental	4.77	1.24		
SNB	Inicial	Control	81.91	3.94	4.749	0.0000
		Experimental	78.27	2.81		
	Final	Control	82.80	4.26	4.612	0.0000
		Experimental	78.90	3.23		
Línea E	Inicial	Control	-0.35	2.11	-0.829	0.4097
		Experimental	0.04	2.13		
	Final	Control	-0.45	1.96	-0.515	0.6080
		Experimental	-0.22	1.99		
Eje facial	Inicial	Control	91.61	3.62	4.666	0.0000
		Experimental	87.79	3.71		
	Final	Control	92.48	3.72	6.288	0.0000

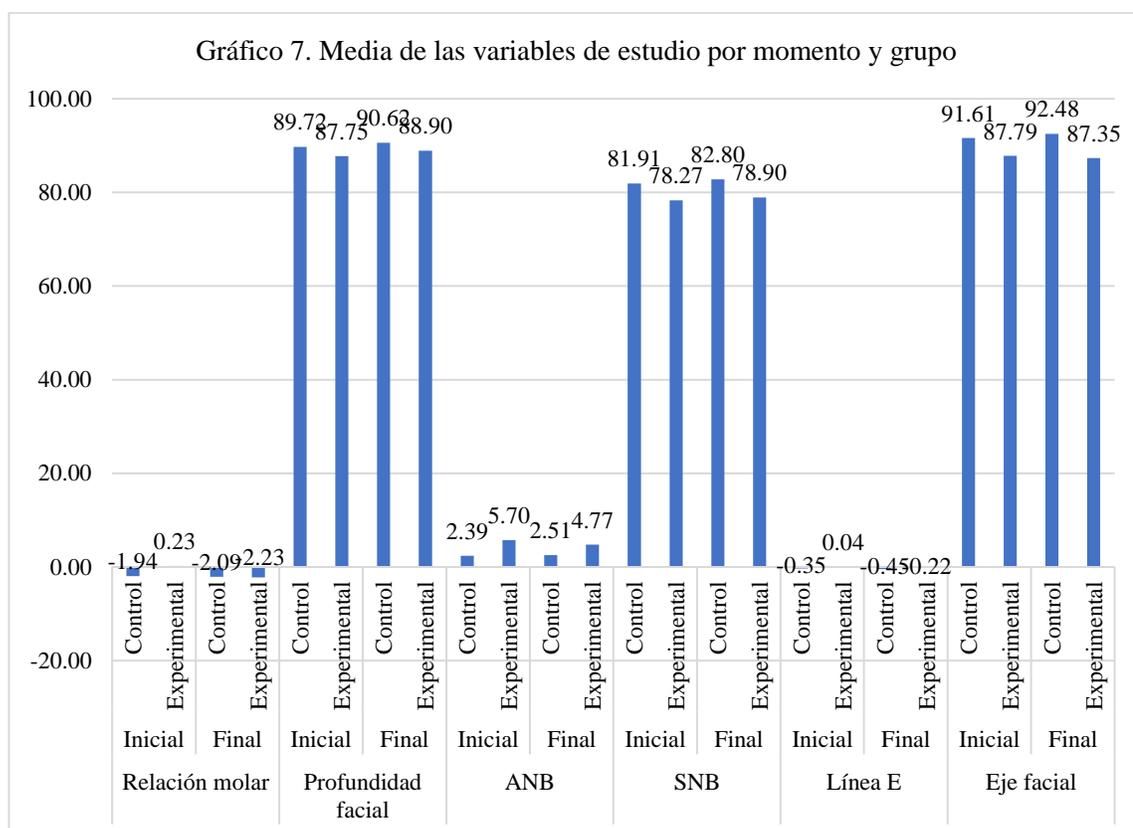


Tabla 8.

Coefficiente de correlación de la edad con las variables según el grupo de estudio

		Control		Experimental	
		r	Valor p	r	Valor p
Relación molar	Inicial	-0.147	0.366	-0.090	0.579
	Final	0.389	0.013	0.143	0.378
Profundidad facial	Inicial	0.087	0.592	0.164	0.311
	Final	0.021	0.897	0.039	0.815
ANB	Inicial	0.178	0.272	-0.226	0.161
	Final	-0.215	0.184	-0.137	0.399
SNB	Inicial	0.347	0.028	0.233	0.147
	Final	0.261	0.104	0.359	0.023

Línea E	Inicial	-0.084	0.605	0.258	0.109
	Final	-0.047	0.771	0.110	0.498
Eje facial	Inicial	-0.126	0.439	0.206	0.203
	Final	0.012	0.940	0.329	0.038

DISCUSIÓN

La predicción de los cambios en el área del mentón de los tejidos blandos después del tratamiento de ortodoncia convencional para maloclusiones de clase II aún no se comprende bien. Esto puede deberse a que los cambios en los tejidos blandos pueden verse afectados por muchos factores, como la morfología dentofacial, la edad, el origen étnico, el grosor y la tensión del tejido blando y la relación de los incisivos con los labios (Yashwant et al, 2016).

El objetivo de este estudio fue comparar los cambios cefalométricos de la posición de punto B y pogonion después del tratamiento de ortodoncia entre pacientes clase II de 13 a 19 años con uso de elásticos de clase II y pacientes clase I normofaciales o hiperdivergentes de la misma edad. Esto con el fin de esclarecer los cambios dentales, esqueléticos y de tejido blando causados por el tratamiento de ortodoncia convencional y el uso de elásticos de clase II.

Selección de la muestra y selección de la técnica.

Al revisar diversos estudios que comparan el tratamiento de ortodoncia con elásticos de clase II con un grupo control, se observó que la edad de los pacientes es muy parecida entre los diferentes autores y entre este estudio. Davidovitch y colaboradores reunieron a 50 pacientes entre 11 y 16 años que utilizaron aparatología fija y elásticos intermaxilares de clase II para analizar los cambios en su plano oclusal. Si bien la edad de la muestra es similar a la de esta investigación, el número de muestra fue menor en el estudio de Davidovitch.

El método de análisis de los datos fue el mismo, ya que en ambas investigaciones se tomaron cefalogramas laterales al inicio y al final del tratamiento (2023). En otro

estudio realizado por Jones y colaboradores en 2008, obtuvieron una muestra con una edad similar de 13-16 años, y con un número de muestra similar de 68 pacientes, de los cuales 34 fueron tratados con elásticos de clase II y 34 fueron tratados con Forsus. En este estudio, también se basaron en el análisis cefalométrico en radiografías laterales de cráneo para la medición de las variables.

Janson y colaboradores, realizaron un estudio donde compararon la estabilidad cefalométrica a largo plazo entre pacientes que recibieron como tratamiento aparatología fija con el uso de elásticos de clase II y pacientes con el uso de arco extraoral. El grupo de estudio fue de 43 pacientes de los cuales 20 fueron tratados con elásticos de clase II y 23 con arco extraoral.

Si bien la muestra seleccionada en este estudio es menor a la del presente trabajo, la selección de la técnica para medir las variables fue la misma, ya que también revisaron los cefalogramas laterales iniciales y finales y llevaron a cabo las medidas cefalométricas pertinentes (2023). En el estudio de Janson además revisaron un cefalograma lateral de retención a largo plazo después de finalizado el tratamiento, lo cual es una idea valiosa que se pudiera aplicar para enriquecer la presente investigación.

Cambios dentales

En cuanto a los cambios dentales observados en este estudio, se encontraron cambios significativos en el grupo experimental, por lo cual todos los pacientes de este grupo pasaron de una relación molar clase II a una relación molar clase I. En el grupo control, se mantuvo la relación molar clase I al finalizar el tratamiento. Janson y col., en una revisión sistemática de 417 artículos, de los cuáles 11 cumplieron sus criterios de inclusión, concluyeron que los elásticos de clase II eran efectivos para la corrección de la maloclusión clase II causando efectos principalmente dentoalveolares (2013).

Por otro lado, La Haye y col., compararon 67 cefalogramas laterales de pacientes que recibieron tratamiento de ortodoncia con el uso de elásticos de clase II, pacientes que utilizaron tracción extraoral y pacientes que utilizaron Herbst con pacientes clase II que no recibieron tratamiento. El rango de edad fue similar al incluido en nuestro estudio

(9 a 14 años). Al finalizar el tratamiento encontraron que los 3 métodos produjeron unas relaciones dentales normales y se restringió el crecimiento del maxilar, sin embargo, no se observó una mejora significativa de la posición anteroposterior del mentón (2006).

Cambios Esqueletales

Esqueléticamente, en este estudio se encontró un aumento significativo de 0.9° en la profundidad facial y de 0.89° en el ángulo SNB en el grupo control, probablemente debido al crecimiento del paciente. En el grupo que recibió tratamiento con elásticos de clase II, se observó un aumento de 1.19° en la profundidad facial al finalizar el tratamiento, y de 0.63° en el ángulo SNB. El ángulo ANB mostró una disminución significativa de 0.93° al finalizar el tratamiento de ortodoncia.

El ángulo del eje facial no mostró diferencia significativa en ninguno de los grupos de estudio, lo cual no nos indicó la presencia de cambios verticales en los pacientes. Combrink y col. reportaron un aumento de 0.110° en el ángulo SNB en 35 pacientes entre los 10 a 16 años que usaron ortodoncia convencional con elásticos de clase II, sin extracciones ni uso de arco extraoral.

Combrink y col., también encontraron una disminución en el ángulo SNA, el cuál no fue medido en este estudio, pero puede ser inferido a partir del ángulo ANB y SNB (2006). En un estudio realizado por Dianiskova y colaboradores, no encontraron una diferencia significativa en las medidas anteroposteriores en los pacientes que utilizaron elásticos de clase II, sin embargo, los pacientes de este estudio llevaron a cabo su tratamiento de ortodoncia con alineadores y elásticos de clase II (2022).

Por otro lado, Nelson y col., en el año 2000, realizaron un estudio comparativo de la morfología dentofacial de pacientes con el uso de elásticos de clase II y pacientes con uso de Herbst, en el cual reportaron un crecimiento sagital mandibular de 1.6 mm en el grupo que usó los elásticos de clase II. Además, reportaron un mayor aumento de la altura facial inferior y del eje facial en el grupo de elásticos de clase II, lo cual difiere a los resultados encontrados en este estudio.

Cambios en tejido blando

Por último, a pesar de las diferencias significativas esqueléticas, no fue suficiente para reflejarse en cambios significativos en el perfil de tejidos blandos en ninguno de los grupos analizados. Por el contrario, Falcão y col., en un estudio comparativo entre pacientes tratados con Twin Force y elásticos de clase II, encontraron una mejora en el perfil facial en ambos grupos, aunque más marcado en el grupo del Twin Force (2020).

En otro estudio realizado por Pozza y col., se comparó el atractivo del perfil facial entre dos grupos de pacientes, uno tratado con Twin Force y el otro solo con el uso de elásticos de clase II, y encontraron que en ambos grupos se produjo un aumento similar del atractivo del perfil facial postratamiento a pesar de la diferencia de mecánica para la corrección de la clase II (2021).

CONCLUSIÓN

Al analizar los resultados obtenidos, se formulan las siguientes conclusiones:

1. Se confirma la hipótesis de trabajo al obtener un cambio positivo anteroposterior en la proyección de punto B y pogonion al finalizar el tratamiento en pacientes de 13 a 19 años que acudieron al posgrado de ortodoncia de UANL con tratamiento convencional de ortodoncia y el uso de elásticos de clase II en comparación con pacientes clase I normofaciales sin el uso de elásticos durante el tratamiento.
2. La posición del punto B se vio aumentada después del tratamiento de ortodoncia.
3. La proyección anteroposterior de Pogonion esquelético aumentó después del tratamiento de ortodoncia.
4. El área del mentón en tejido blando no sufrió cambios después del tratamiento convencional de ortodoncia con elásticos de clase II.
5. Al comparar los resultados entre las dos mecánicas de tratamiento, se observó mayor proyección de pogonion y punto B en el grupo experimental que en el grupo control sin el uso de elásticos de clase II durante su tratamiento.

6. No se observó diferencia en las mediciones entre pacientes masculinos y femeninos, ni entre las diferentes edades incluidas en la muestra de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ajwa N, Alkhars FA, AlMubarak FH, Aldajani H, AlAli NM, Alhanabbi AH, Alsulaiman SA, Divakar DD. Correlation Between Sex and Facial Soft Tissue Characteristics Among Young Saudi Patients with Various Orthodontic Skeletal Malocclusions. *Med Sci Monit.* 2020 Feb 26;26:e919771
2. Alhammadi, M. S., Halboub, E., Fayed, M. S., Labib, A., & El-Saaidi, C. (2018). Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental press journal of orthodontics*, 23(6), 40.e1–40.e10.
3. Baccaglione G, Rota E, Ferrari M, Maddalone M. Second Class Functional Treatment: Andreasen Activator vs Twin Block. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020 Mar-Apr;13(2):144-149. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1725. PMID: 32742091; PMCID: PMC7366767.
4. Batista KB, Thiruvengkatachari B, Harrison JE, O'Brien KD. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Mar 13;3(3):CD003452.
5. Bender, M. E., Lipin, R. B., & Goudy, S. L. (2018). Development of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(1), 1–9. doi:10.1016/j.coms.2017.09.002
6. Cenzato, N., Nobili, A., & Maspero, C. (2021). Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dentistry journal*, 9(10), 117.
7. Chouinard, A.-F., Kaban, L. B., & Peacock, Z. S. (2018). *Acquired Abnormalities of the Temporomandibular Joint. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 30(1), 83–96. doi:10.1016/j.coms.2017.08.005
8. Combrink FJ, Harris AM, Steyn CL, Hudson AP. Dentoskeletal and soft-tissue changes in growing class II malocclusion patients during nonextraction orthodontic treatment. *SADJ.* 2006 Sep;61(8):344-50. PMID: 17165248.
9. Davidovitch M, Konstantarakis E, Athanasios V, Sella-Tunis T. Effects of Class II elastics during growth on the functional occlusal plane according to skeletal pattern and extraction vs nonextraction. *Angle Orthod.* 2023 Jan 1;93(1):19-25. doi: 10.2319/051521-381.1. PMID: 34929025; PMCID: PMC9797140.

10. Dianiskova S, Rongo R, Buono R, Franchi L, Michelotti A, D'Antò V. Treatment of mild Class II malocclusion in growing patients with clear aligners versus fixed multibracket therapy: A retrospective study. *Orthod Craniofac Res.* 2022 Feb;25(1):96-102.
11. D'Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthod Craniofac Res.* 2019 May;22 Suppl 1(Suppl 1):43-48. doi: 10.1111/ocr.12277. PMID: 31074141; PMCID: PMC6851783
12. Falcão ICMCF, Valarelli FP, Canuto LFG, Oliveira RC, de Oliveira RCG, Cançado RH, Freitas KMS. Soft tissue profile changes in Angle class II patients treated with Twin Force or intermaxillary elastics-a comparison. *J Orofac Orthop.* 2021 Mar;82(2):71-81. English.
13. Falcão ICMCF, Valarelli FP, Canuto LFG, Oliveira RC, de Oliveira RCG, Cançado RH, Freitas KMS. Soft tissue profile changes in Angle class II patients treated with Twin Force or intermaxillary elastics-a comparison. *J Orofac Orthop.* 2021 Mar;82(2):71-81. English. doi: 10.1007/s00056-020-00260-4. Epub 2020 Nov 18. PMID: 33210180.
14. Gershtater, E., Li, C., Ha, P., Chung, C. H., Tanna, N., Zou, M., & Zheng, Z. (2021). Genes and Pathways Associated with Skeletal Sagittal Malocclusions: A Systematic Review. *International journal of molecular sciences*, 22(23), 13037.
15. González Espinosa D, Santos M, Mendes SMDA, Normando D. Mandibular propulsion appliance for adults with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2020 Apr 1;42(2):163-173. doi: 10.1093/ejo/cjz089. PMID: 31786599.
16. Janson G, Niederberger ALG, Janson G, Valerio MV, Caldas W, Valarelli FP. Stability of Class II malocclusion treatment with Class II elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2023 May;163(5):609-617. doi: 10.1016/j.ajodo.2021.10.017. Epub 2023 Feb 11. PMID: 36775752.
17. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod.* 2008 Mar;78(2):332-8. doi: 10.2319/030607-115.1. PMID: 18251605
18. Khan AR, Fida M, Sukhia RH. Factors affecting changes in soft tissue profile after various treatment modalities for skeletal Class II malocclusion: A cross-sectional study. *Int Orthod.* 2019 Sep;17(3):497-505.
19. Knösel, M., Espinoza-Espinoza, G. E., Sandoval-Vidal, P., & Zaror, C. (2020). Angle class II correction: stepwise mandibular advancement or bite jumping? *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte Der Kieferorthopädie*, 81(4), 286–300. doi:10.1007/s00056-020-00226-6
20. Konstantonis D, Vasileiou D, Papageorgiou SN, Eliades T. Soft tissue changes following extraction vs. nonextraction orthodontic fixed appliance treatment: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Oral Sci.* 2018 Jun;126(3):167-179.

21. Kumar A, Tandon P, Singh GK, Singh GP. Soft tissue growth changes from 8 to 16 years of age: A cross-sectional study. *Natl J Maxillofac Surg.* 2019 Jul-Dec;10(2):161-167.
22. Kunz F, Platte P, Keß S, Geim L, Zeman F, Proff P, Hirschfelder U, Stellzig-Eisenhauer A. Impact of specific orthodontic parameters on the oral health-related quality of life in children and adolescents : A prospective interdisciplinary, multicentre, cohort study. *J Orofac Orthop.* 2019 Jul;80(4):174-183. English.
23. LaHaye MB, Buschang PH, Alexander RG, Boley JC. Orthodontic treatment changes of chin position in Class II Division 1 patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Dec;130(6):732-41. doi: 10.1016/j.ajodo.2005.02.028. PMID: 17169735.
24. Lombardo, G., Vena, F., Negri, P., Pagano, S., Barilotti, C., Paglia, L., Colombo, S., Orso, M., & Cianetti, S. (2020). Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *European journal of paediatric dentistry*, 21(2), 115–122
25. Lu W, Zhang X, Mei L, Wang P, He J, Li Y, Zhao Z. Orthodontic incisor retraction caused changes in the soft tissue chin area: a retrospective study. *BMC Oral Health.* 2020 Apr 15;20(1):108.
26. Luyten, J., Vierendeel, M., De Roo, N., Temmerman, L., & De Pauw, G. (2022). A non-cephalometric two-dimensional appraisal of soft tissue changes by functional therapy in Class II patients: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics*, cjab084. Advance online publication.
27. Manlove, A. E., Romeo, G., & Venugopalan, S. R. (2020). *Craniofacial Growth: Current Theories and Influence on Management. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America.* doi:10.1016/j.coms.2020.01.007
28. Maspero, C., Galbiati, G., Giannini, L., Guenza, G., & Farronato, M. (2018). Class II division 1 malocclusions: comparisons between one- and two-step treatment. *European journal of paediatric dentistry*, 19(4), 295–299.
29. Mohamed RN, Basha S, Al-Thomali Y. Maxillary molar distalization with miniscrew-supported appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Angle Orthod.* 2018 Jul;88(4):494-502. doi: 10.2319/091717-624.1. Epub 2018 Apr 17. PMID: 29664335; PMCID: PMC8191939.
30. Moon, S., Mohamed, A., He, Y., Dong, W., Yaosen, C., & Yang, Y. (2021). Extraction vs. Nonextraction on Soft-Tissue Profile Change in Patients with Malocclusion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed research international*, 2021, 7751516.
31. Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Aug;118(2):142-9. doi: 10.1067/mod.2000.104489. PMID: 10935954.

32. Nucera, R., Militi, A., Lo Giudice, A., Longo, V., Fastuca, R., Caprioglio, A., Cordasco, G., & Papadopoulos, M. A. (2018). Skeletal and Dental Effectiveness of Treatment of Class II Malocclusion With Headgear: A Systematic Review and Meta-analysis. *The journal of evidence-based dental practice*, 18(1), 41–58.
33. Pacha MM, Fleming PS, Johal A. Complications, impacts, and success rates of different approaches to treatment of Class II malocclusion in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2020 Oct;158(4):477-494.e7. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.03.021. Epub 2020 Sep 2. PMID: 32888735.
34. Pozza OA, Cañado RH, Valarelli FP, Freitas KMS, Oliveira RC, Oliveira RCG. Attractiveness of the facial profile: comparison of Class II patients treated with Twin Force® or intermaxillary elastics. *Dental Press J Orthod*. 2021 Oct 15;26(5):e212014. doi: 10.1590/2177-6709.26.5.e212014.oar. PMID: 34669827; PMCID: PMC8529958.
35. Proffit, William R., Henry W. Fields Jr, and David M. Sarver. *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences, 2006
36. Qamaruddin I, Alam MK, Shahid F, Tanveer S, Umer M, Amin E. Comparison of popular sagittal cephalometric analyses for validity and reliability. *Saudi Dent J*. 2018 Jan;30(1):43-46. doi: 10.1016/j.sdentj.2017.10.002. Epub 2017 Oct 28. PMID: 30166870; PMCID: PMC6112362.
37. Rapeepattana S, Thearmontree A, Suntornlohanakul S. Etiology of Malocclusion and Dominant Orthodontic Problems in Mixed Dentition: A Cross-sectional Study in a Group of Thai Children Aged 8-9 Years. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019 Jul 5;9(4):383-389. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_120_19. PMID: 31516872; PMCID: PMC6714419.
38. Rezaei, N., Abbasi, H., Khaksar, A., & Golshah, A. (2021). Effects of deviations in the nose and chin prominence on facial attractiveness. *Journal of orthodontics*, 48(2), 135–143.
39. Sukhia RH, Sukhia HR, Azam SI, Fida M, Khan M. Chin Position: to treat or not to treat. *Int Orthod*. 2018 Mar;16(1):105-113. doi: 10.1016/j.ortho.2018.01.019. Epub 2018 Feb 18
40. Taibah SM, Al-Hummayani FM. Effect of malocclusion on the self-esteem of adolescents. *J Orthod Sci*. 2017 Oct-Dec;6(4):123-128. doi: 10.4103/jos.JOS_16_17. PMID: 29119092; PMCID: PMC5655961.
41. Tristão, S., Magno, M. B., Pintor, A., Christovam, I., Ferreira, D., Maia, L. C., & de Souza, I. (2020). Is there a relationship between malocclusion and bullying? A systematic review. *Progress in orthodontics*, 21(1), 26.
42. Xiao SL, Wu YN, Ma R, Li JH. [Effect of invisalign on anterior and posterior upper airway and maxillary bone changes in the treatment of high-angle skeletal Class II malocclusion]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2020 Aug;29(4):410-413

43. Xie, J., Huang, C., Yin, K., Park, J., & Xu, Y. (2021). Effects of orthodontic treatment with activator appliance on patients with skeletal Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Annals of palliative medicine*, 10(12), 12319–12334.
44. Yashwant V, A., K, R., & Arumugam, E. (2016). Comparative evaluation of soft tissue changes in Class I borderline patients treated with extraction and nonextraction modalities. *Dental press journal of orthodontics*, 21(4), 50–59. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.4.050-059.oar>
45. Zhang, X., Yi, J., & Li, Y. (2020). *Effects of nutrition and hormones on functional appliance treatment outcome in patients with skeletal Class II malocclusion*. *Journal of the World Federation of Orthodontists*. doi:10.1016/j.ejwf.2020.01.004
46. Zhao Z, Zheng L, Huang X, Li C, Liu J, Hu Y. Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2021 Mar 10;21(1):108. doi: 10.1186/s12903-021-01458-7. PMID: 33691678; PMCID: PMC7944632
47. Zheng W, Zhang X, Dong J, He J. Facial morphological characteristics of mouth breathers vs. nasal breathers: A systematic review and meta-analysis of lateral cephalometric data. *Exp Ther Med*. 2020 Jun;19(6):3738-3750. doi: 10.3892/etm.2020.8611. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32346438; PMCID: PMC7185155.
48. Zhou ZJ, Chen Y, Lin YJ, Sun YT, Wang TG, Mao LX, Liu JQ. [Linear correlation between tooth movement and facial profile change in patients with class II division 1 malocclusion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2021 Jan 9;56(1):63-69. Chinese

