



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CRESTA
INFRACIGOMÁTICA EN SUJETOS CON RELACIÓN
ESQUELÉTICA CLASE II DEL CENTRO DENTAL DOCENTE
CAYETANO HEREDIA ENTRE LOS AÑOS 2008-2023

TOMOGRAPHIC EVALUATION OF THE INFRACYGOMATIC
CREST IN SUBJECTS WITH CLASS II SKELETAL
RELATIONSHIP FROM THE CAYETANO HEREDIA TEACHING
DENTAL CENTER BETWEEN THE YEARS 2008-2023

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

AUTOR

JOSE CARLOS ROSALES ALEXANDER

ASESOR

CARLOS YURI LIÑAN DURAN

LIMA – PERÚ

2024

ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO
ASESOR

Mg. Esp. Carlos Yuri Liñan Duran
Departamento Académico de Estomatología del Niño y Adolescente
ORCID: 0000-0003-2669-842X

Fecha de aprobación: 02 de octubre de 2024

Calificación: Aprobado

DEDICATORIA

A Dios y a nuestro señor Jesús por darnos a conocer el camino, la verdad y la vida.

A mis padres por darme ejemplos de superación, lucha y honestidad.

A mis hermanos por llevarme de la mano cuando más lo necesitaba.

A todas esas personas que, sin darse cuenta me forjaron.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Dr. Carlos Yuri Liñan Duran por sus orientaciones durante el desarrollo del presente trabajo académico.

A todos los profesores(as) que contribuyeron de diferentes formas mi formación profesional y personal, gratitud eterna a todos.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA CRESTA INFRACIGOMÁTICA EN SUJETOS CON RELACIÓN ESQUELÉTICA CLASE II DEL CENTRO DENTAL DOCENTE CAYETANO HEREDIA ENTRE LOS AÑOS 2008-2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	10 %	0 %	2 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	6 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
3	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	<1 %
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
5	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
6	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
7	1library.org Fuente de Internet	<1 %

pesquisa1.bvsalud.org

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	5
III. Materiales y métodos	6
IV. Resultados esperados	14
V. Conclusiones	15
VI. Referencias bibliográficas	16
VII. Presupuesto y cronograma	20
Anexos	

RESUMEN

Introducción: La distalización de molares para la compensación ortodóntica en sujetos con relación esquelética clase II, actualmente se consigue a través del uso de minitornillos ortodónticos colocados a nivel de la Cresta Infracigomática (CI), el cual proporciona un anclaje esquelético estable. Sin embargo, la evidencia científica describe variaciones respecto a su localización y dimensiones, asociadas al sexo, edad, patrones y relaciones esqueléticas, entre otros. **Objetivos:** Evaluar mediante Tomografías Computarizadas de Haz Cónico (TCHC), las dimensiones de la altura ósea y grosor cortical de la CI en sujetos con relación esquelética clase II según sexo y edad, que asistieron al Centro Dental Docente Cayetano Heredia entre los años 2008-2023. **Materiales y Métodos:** El presente trabajo académico será de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se solicitarán las autorizaciones correspondientes para analizar y seleccionar, en una primera etapa, las historias clínicas y exámenes auxiliares del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del mencionado centro dental, posteriormente a las calibraciones, se realizará la segunda etapa de selección, para obtener TCHC que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Se realizará estandarización de procedimientos, trazando de líneas y puntos de referencia para el estudio de las variables. **Conclusiones:** Se concluye que los resultados del presente trabajo académico, permitirán determinar si existe o no asociación de las variables altura ósea y grosor cortical de la cresta infracigomática en relación a las covariables sexo y edad, en sujetos con relación esquelética clase II que acudieron al Centro Dental Docente Cayetano Heredia.

Palabras clave: Tomografía Computarizada de Haz Cónico, Maloclusión Clase II de Angle, Métodos de Anclaje en Ortodoncia, Implantes Dentales, Maxilar Superior. (DeCS)

ABSTRACT

Introduction: Molar distalization for orthodontic compensation in subjects with class II skeletal relationship is currently achieved through the use of orthodontic miniscrews placed at the level of the Infrazygomatic Crest (IC), which provides a stable skeletal anchorage. However, scientific evidence describes variations regarding its location and dimensions, associated with sex, age, skeletal patterns and relationships, among others. **Objectives:** To evaluate, using Cone Beam Computed Tomography (CBCT), the dimensions of bone height and cortical thickness of the IC in subjects with class II skeletal relationship according to sex and age, who attended the Cayetano Heredia Teaching Dental Center between 2008-2023. **Materials and Methods:** This academic work will be observational, descriptive, cross-sectional and retrospective. The corresponding authorizations will be requested to analyze and select, in a first stage, the clinical histories and auxiliary examinations of the Orthodontics and Maxillary Orthopedics Service of the aforementioned dental center. After the calibrations, the second stage of selection will be carried out, in order to obtain TCHC that meet the inclusion and exclusion criteria. Standardization of procedures will be carried out, drawing lines and reference points for the study of the variables. **Conclusions:** It is concluded that the results of this academic work will allow to determine whether or not there is an association between the variables bone height and cortical thickness of the infrazygomatic crest in relation to the covariates sex and age, in subjects with class II skeletal relationship who attended the Cayetano Heredia Teaching Dental Center.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography, Malocclusion Angle Class II, Orthodontic Anchorage Procedures, Dental Implants, Maxilla. (MeSH)

I. INTRODUCCIÓN

La clase II de naturaleza esquelética puede deberse a la protrusión maxilar, retrusión mandibular o una combinación de ambas (1). El adecuado diagnóstico es fundamental para poder revertir o al menos enmascarar las discrepancias del desarrollo que pueda presentar nuestro paciente (2) (3), requiriendo tratamientos ortopédicos, en pacientes en crecimiento; compensaciones dentoalveolares, en pacientes adultos sin crecimiento; o tratamientos de ortodoncia asociados a cirugía ortognática (1).

La distalización de dientes superiores es una opción común para la corrección de la protrusión maxilar y camuflar la clase II en pacientes sin extracciones. Se han desarrollado diversos aparatos convencionales para lograr este objetivo, sin embargo, muchos pacientes rechazan los dispositivos debido al compromiso estético e incomodidad. Usualmente, la falta de cumplimiento adecuado da como resultado la pérdida de anclaje y resultados insatisfactorios del tratamiento. Frente a esa necesidad, se propuso instalar minitornillos ortodónticos entre las raíces bucales de los primeros molares superiores, más apicalmente, en la región denominada Cresta Infracigomática (CI) (4), que por su naturaleza son denominados extraalveolares (5) (6). A partir de entonces vienen siendo utilizados para diversas aplicaciones, tales como retracción de los dientes antero-superiores, retracción en masa de la arcada superior, entre muchas otras (4) (7). Los cuales

permiten disminuir el tiempo de tratamiento, evitar movimientos dentales indeseables (8) (9).

La CI se encuentra topográficamente en el maxilar superior, clínicamente se puede palpar como una elevación entre el proceso alveolar y el hueso cigomático a nivel de la primera molar superior permanente, en sujetos adultos. Sin embargo, suele encontrarse entre la primera molar y la segunda premolar superior permanente, en sujetos jóvenes. Esta tiene la ventaja de estar conformada por la cortical vestibular y el piso del seno, lo que hace que la fijación de los minitornillos suela ser bicortical, lo que favorece su estabilidad (4) (8). Aunque la profundidad de la CI varía considerablemente entre individuos (10), es considerada un pilar óseo clave, que permanece constante en el cráneo durante toda la vida, independientemente de la raza y sin importar lo que suceda con los dientes o el proceso alveolar (11). La CI presenta una porción inferior, que se puede subdividir dependiendo de la proximidad a la primera y segunda molar superior permanente en CI6 y CI7, respectivamente (5).

El éxito de los minitornillos está relacionado con su estabilidad primaria, que se define por la ausencia de movilidad en el hueso después de su inserción, y esto puede depender de la condición periodontal, diseño del minitornillo (12), densidad ósea, espesor del hueso cortical, entre otros (13) (14). La evaluación cuidadosa de la anatomía de la CI, es importante también para seleccionar la longitud adecuada del minitornillo (1) (2) (4) (15).

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) permite una alta exactitud en la evaluación ósea debido a su capacidad para crear imágenes en alta resolución, además de proporcionar datos volumétricos tridimensionales utilizando dosis de radiación relativamente baja (8) (13). Cabe resaltar que, si bien la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial no indica el uso de este examen para la instalación de minitornillos en la CI (1) (14), la alta variabilidad de las mediciones óseas y la falta de predictores fiables de la disponibilidad ósea, justifican el uso de TCHC para el diagnóstico y tratamiento de casos complejos (12) (15).

Entre los estudios previos que evaluaron diferentes características asociadas a la CI, encontraron; que el espesor y densidad ósea presenta similitudes entre los diferentes patrones esqueléticos sagitales clase I, II y III (13), en la medición del espesor del hueso cortical en el espacio interradicular vestibular y palatino en la región mesial de los primeros molares, encontraron que las variables sexo, color de piel y patrón facial sagital no influyeron en el espesor del hueso cortical, sin embargo, sí se asoció positivamente con la edad, los sujetos jóvenes tendían a tener hueso cortical más delgado, en comparación con los individuos mayores (14), si bien el espesor óseo de la CI tendió a disminuir gradualmente en dirección apical (16) la disponibilidad ósea a nivel apical de la CI fue menor en sujetos clase II (17); contradictoriamente en otros estudios encontraron que los sujetos clase II esqueléticos presentaban mejor hueso bucal en los tercios cervical y medio de los dientes anteriores que los sujetos clase I y III (18). A nivel de la segunda molar superior, se menciona que es la referencia ideal para colocar minitornillos en la CI,

ya que tiene mayor área, especialmente en los sujetos clase II esqueléticos, referente al sexo no fue determinante (8). Finalmente, se menciona que no hay diferencias significativas en el espesor del hueso cortical del área posterior del maxilar y la CI, tampoco en las comparaciones del lado derecho e izquierdo (12).

Aunque estudios previos han reportado hallazgos sobre algunas características óseas para la colocación de minitornillos en la CI, aún hay poca evidencia relacionada a la evaluación de la microarquitectura ósea (13) en individuos que presentan diferentes relaciones esqueléticas sagitales. Adicionalmente a ello, considerando que 38%-50% de los pacientes con maloclusiones clase II se relacionan con percepciones menos favorables en la estética facial y dental, contribuyendo negativamente a su calidad de vida y autoestima (19).

Formulamos la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las dimensiones de la altura ósea y grosor cortical de la cresta infracigomática, de sujetos con relación esquelética clase II según sexo y edad, que asistieron al Centro Dental Docente Cayetano Heredia entre los años 2008-2023?

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar mediante TCHC las dimensiones de la altura ósea y grosor cortical de la CI de sujetos con relación esquelética clase II según sexo y edad, que asistieron al Centro Dental Docente Cayetano Heredia entre los años 2008-2023.

Objetivos específicos

1. Determinar mediante TCHC los valores de la altura ósea de la CI de sujetos con relación esquelética clase II.
2. Determinar mediante TCHC los valores del grosor cortical de la CI de sujetos con relación esquelética clase II.
3. Comparar según sexo y edad los valores de la altura ósea de la CI de sujetos con relación esquelética clase II mediante TCHC.
4. Comparar según sexo y edad los valores del grosor cortical de la CI de sujetos con relación esquelética clase II mediante TCHC.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Población

Estará compuesta por TCHC, obtenidas del archivo de historias clínicas del Servicio de Ortodoncia del Centro Dental Docente Cayetano Heredia durante el periodo 2008-2023.

Muestra

Se realizará un estudio piloto con el 10% de la muestra del artículo base (4). Con los resultados de dicho estudio se calculará el tamaño de la muestra mediante una fórmula para estimar una media. (Anexo 1)

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- TCHC de alta calidad, tomadas con el equipo radiográfico modelo Picasso Master (Korea), que hayan tenido una exposición de 24 segundos, presenten

campo de visión 20 x 19cm y con el sujeto en posición mandibular de máxima intercuspidadación.

- TCHC de sujetos entre las edades de 18-35 años, con todos los dientes permanentes completamente erupcionados, excepto terceros molares.
- TCHC de sujetos con relación esquelética clase II, que cumplan con los criterios cefalométricos de ángulo ANB $>5^{\circ}$ (21) (22) y valoración de Wits $>+1\text{mm}$ en hombres ó $>+2\text{mm}$ en mujeres (23).
- TCHC de sujetos con presencia de primeros y segundos molares superiores, sin antecedentes de tratamiento de ortodoncia previo.
- TCHC de sujetos con ausencia de patologías óseas o patología local relacionada con la erupción dental.

Criterios de exclusión

- TCHC de sujetos con relación esquelética clase I y III, que tengan valores cefalométricos de ángulo ANB $\leq 5^{\circ}$ (21) (22) y valoración de Wits $\leq +1\text{mm}$ en hombres ó $\leq +2\text{mm}$ en mujeres (23).
- TCHC de sujetos con antecedentes de cirugía craneofacial, asimetrías faciales, síndromes craneofaciales, labio-paladar hendido, síndromes maxilofaciales evidentes e hiperplasias.
- TCHC de sujetos que estén recibiendo alguna medicación que altera la constitución ósea como corticoides u hormonas tiroideas, usan o usaron bifosfonatos.

- TCHC de sujetos con hiperparatiroidismo, osteoporosis, o cualquier otra enfermedad sistémica que altere el tejido óseo.
- TCHC de sujetos con alteraciones en las zonas de estudio, por ejemplo dientes retenidos, enfermedad periodontal, entre otras.

Variables

Altura ósea de la CI, es una variable de tipo cuantitativa de escala razón, dependiente. Se define conceptualmente como la cantidad de hueso disponible, tanto de hueso esponjoso como compacto, conformado por la pared lateral del seno maxilar y el espesor de la CI (4). El valor será expresado en milímetros.

Grosor cortical de la CI, es una variable de tipo cuantitativa de escala razón, dependiente. Se define conceptualmente como la cantidad de hueso compacto que reviste la cresta infracigomática (20). El valor será expresado en milímetros.

Sexo es una covariable de tipo cualitativa, dicotómica, de escala nominal, independiente. Se define como la característica biológica que distingue a los individuos en función de sus atributos físicos y genéticos. Teniendo los valores: masculino y femenino.

Edad es una covariable de tipo cualitativa, politómica, de escala nominal, independiente. Se define como la cantidad de años que ha vivido una persona

contando desde su nacimiento. Teniendo los siguientes valores: De 18 a 23 años, de 24 a 29 años y de 30 a 35 años. (Anexo 2)

Técnicas y procedimientos

Inicialmente se solicitará autorización al jefe del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Dental Docente Cayetano Heredia, para analizar las historias clínicas y exámenes auxiliares de los pacientes que asistieron al mencionado servicio entre los años 2008-2023. Una vez aprobada la autorización, se realizará la primera etapa de selección a través de la evaluación estricta de las historias clínicas y exámenes auxiliares, teniendo como referencia los criterios de inclusión y exclusión. Todas las TCHC que hayan pasado esta primera etapa de selección serán codificados según sexo y edad, guardando la confidencialidad en cada caso, luego almacenados en una memoria externa de al menos 1TB de capacidad.

Los archivos tomográficos seleccionados serán visualizados en una computadora portátil marca HP, con procesador Intel® Core™ i7-6500U, 8GB de memoria RAM, sistema operativo Windows® 10 Pro y monitor LED HD de 14 pulgadas, donde estará instalado el programa Planmeca Romexis®.

El investigador se capacitará en el manejo de los mencionados programas con un especialista del Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial del Centro Dental Docente Cayetano Heredia (con un mínimo de 06 años de experiencia profesional).

Las capacitaciones del programa Planmeca Romexis® consistirán en el adiestramiento de herramientas para la ubicación de puntos cefalométricos, trazados y mediciones de las estructuras óseas, objetos de investigación.

El investigador realizará una prueba piloto con 10 tomografías que pasaron la primera etapa de selección, cuyo objetivo es identificar posibles problemas en el análisis, recopilación de datos, entre otros.

La calibración interobservador se hará con un especialista del mencionado servicio de radiología, debiendo tener un Coeficiente de Correlación Interclase (CCI) mayor a 0.75, que corresponde a una confiabilidad excelente. La calibración intraobservador la realizará el investigador en 03 momentos diferentes, intervalos de una semana, debiendo obtener un CCI mayor a 0.75. Se llevará a cabo la capacitación y calibración con el fin de obtener una metodología eficiente, además, validez y confiabilidad en los resultados.

Las mediciones de TCHC serán realizadas en los ambientes del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Dental Docente Cayetano Heredia.

Se introducirá la memoria externa con el archivo tomográfico de cada sujeto en la computadora portátil, abrirá el programa Planmeca Romexis®, esperará que cargue totalmente el volumen tomográfico y generará un cefalograma lateral (a través de la herramienta de análisis cefalométrico), que consiste en una reconstrucción bidimensional a partir de un volumen tridimensional. Posteriormente, se realizará la segunda etapa de selección a través del análisis de la relación esquelética según

los criterios de inclusión y exclusión, seleccionándose únicamente TCHC de sujetos con relación esquelética clase II (22) (23) debidamente clasificados y codificados. Luego se procederá con la orientación y estandarización del volumen tomográfico, para su debido análisis tridimensional. Para ello se formateará el archivo DICOM de la TCHC y reconstruirá en cortes continuos de 1mm de espesor, ajustará el umbral del tejido para eliminar el tejido blando circundante a las estructuras óseas, luego se ubicará la imagen volumétrica del macizo maxilofacial en la ventana de corte coronal, se girará hasta que los bordes inferiores de las cavidades orbitales (punto orbitario derecho e izquierdo) coincidan horizontalmente con el eje de coordenadas; de esta forma estaríamos consiguiendo el enderezamiento del macizo maxilofacial en sentido frontal. A continuación, en el corte axial se buscará coincidir verticalmente las estructuras anatómicas, apófisis odontoides de la segunda cervical y la espina nasal anterior con el eje de coordenadas, esto logrará el enderezamiento de la imagen en sentido longitudinal. Seguidamente, en el corte sagital se buscará que el Plano de Frankfort (conformado por la unión de los puntos Orbitario y Porion), coincida horizontalmente con el eje de coordenadas; esto logrará el enderezamiento de la imagen en sentido lateral.

Para evaluar las variables; altura ósea y grosor cortical de la CI, se considerará el método propuesto por Liou (4), se ajustará el volumen tomográfico en la ventana de corte coronal, de tal manera que se pueda visualizar la primera molar superior derecha (a nivel de su raíz mesiovestibular) y el piso del seno maxilar. En esta vista, se procederá a trazar las líneas y puntos de referencia.

La primera línea de referencia será representativa al plano oclusal superior, que se obtiene tomando de referencia las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares superiores derecho e izquierdo. Luego se trazará otra línea que parte de la línea representativa del plano oclusal superior, con dirección apical y angulación de 65° , hasta un punto a nivel de la tabla ósea vestibular a 16mm de distancia perpendicular del plano oclusal superior. La intersección de la línea oblicua de 65° y la cortical de la cresta infracigomática será el punto CI-1M. Posteriormente, se ajustará el volumen tomográfico hasta visualizar la zona interradicular de la primera y segunda molar superior derecha con el piso del seno maxilar, se trazarán nuevamente las líneas de referencia descritas previamente y ubicará el punto CI-IR. Del mismo modo, se volverá ajustar el volumen tomográfico hasta visualizar la segunda molar superior derecha (a nivel de su raíz mesiovestibular) y el piso del seno maxilar, homológamente a las otras posiciones se ubicará el punto CI-2M. En estos tres puntos referenciales, servirán para determinar la altura ósea y el grosor cortical de la cresta infracigomática.

Procedimentalmente, la altura ósea se determina midiendo la cantidad de hueso esponjoso y compacto que hay entre los puntos de referencia CI-1M, CI-IR y CI-2M y el piso del seno maxilar o raíces dentales que se encuentren en dirección de la línea oblicua de 65° . El grosor cortical se determina midiendo la cantidad de hueso compacto en los puntos de referencia mencionados, teniendo en consideración la orientación de la línea referencial de 65° . (Anexo 3)

Las mediciones obtenidas serán registradas en la ficha de recolección de datos. (Anexo 4)

Plan de análisis

Se realizará a través de una estadística descriptiva, obteniendo los promedios y desviaciones estándar de las variables; altura ósea y grosor cortical de la CI, para luego asociarlas a las covariables sexo y edad, según prueba bivariada de Chi-cuadrado.

Aspectos éticos del estudio

El presente proyecto de investigación evaluará TCHC de pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Centro Dental Docente Cayetano Heredia, por lo que no presentará problemas éticos ni riesgos. De igual forma, el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia deberá evaluar el posible compromiso ético de presente trabajo académico.

La codificación creada por el investigador protegerá los datos personales de las historias clínicas, exámenes auxiliares y TCHC. Respetando los derechos de los pacientes y manteniendo la confidencialidad.

IV. RESULTADOS ESPERADOS

Basándonos en la perspectiva teórica y la importancia del estudio de un problema comúnmente discutido y hasta el momento poco estudiado, como es el presente trabajo académico. Se espera que los resultados a través de las mediciones obtenidas de la altura ósea y grosor cortical en los puntos y ángulo de referencia previamente descritos, que a su vez simulan posiciones y eje de inserción usados para la colocación de minitornillos en la cresta infracigomática, nos permitan obtener promedios y desviaciones estándar que sean representativas de los sujetos con relación esquelética clase II que acudieron al Centro Dental Docente Cayetano Heredia y a través de los cuales, podamos determinar si existe o no asociación con las covariables sexo y edad. Esta información contribuiría positivamente en la planificación terapéutica a nivel clínico, ya que se podría determinar si las variables en cuestión contribuyen o no a la estabilidad primaria de los minitornillos extraalveolares, que a su vez comprometen el pronóstico y éxito del tratamiento.

Se espera también que, el presente trabajo académico pueda contribuir a futuras investigaciones científicas relacionadas, incorporando nuevos criterios de evaluación para la planificación de tratamientos mediante el uso de minitornillos extraalveolares en la cresta infracigomática.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que los resultados del presente trabajo académico, permitirán determinar si existe o no asociación de las variables grosor cortical y altura ósea de la cresta infragomática con las covariables sexo y edad, en sujetos con relación esquelética clase II que acudieron al Centro Dental Docente Cayetano Heredia.

Recomendamos realizar estudios relacionados, que incluyan mayores rangos de edad, como sujetos en crecimiento e incluir otras relaciones esqueléticas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Villela HM. Treatment of Class II using extra-alveolar miniscrews in the IZC, associated with self-ligating appliances: case report Clin Orthod. 2021;20(5):52-76.
2. Chang CCH, Lin JSY, Yeh HY. Extra-Alveolar Bone Screws for Conservative Correction of Severe Malocclusion Without Extractions or Orthognathic Surgery. Curr Osteoporos Rep. 2018;16(4):387-394.
3. Chang CH, Lin LY, Roberts WE. Orthodontic bone screws: A quick update and its promising future. Orthod Craniofac Res. 2021;24 Suppl 1:75-82.
4. Liou EJ, Chen PH, Wang YC, Lin JC. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(3):352-6.
5. Lin JJ, Roberts WE. Guided Infra-Zygomatic Screws: Reliable Maxillary Arch Retraction. Int J Orthod Implantol. 2017;46:4-16.
6. Wu X, Liu H, Luo C, Li Y, Ding Y. Three-Dimensional Evaluation on the Effect of Maxillary Dentition Distalization With Miniscrews Implanted in the Infrazygomatic Crest. Implant Dent. 2018;27(1):22-27.
7. Almeida MR. Biomechanics of extra-alveolar mini-implants. Dental Press J Orthod. 2019;24(4):93-109.
8. Flores Carrillo CL, Rivas Gutiérrez R, Aguilar Orozco S. Determinación del área en diferentes sitios utilizados para colocación de mini implantes en la cresta infracigomática. Rev Méd Electrón [Internet]. 2018;40(6).

9. Bayome M, Park JH, Bay C, Kook Y- A. Distalization of maxillary molars using temporary skeletal anchorage devices: A systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2021;24(1):103– 112.
10. Baumgaertel S, Hans MG. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion. *Clin. Oral Impl. Res.* 2009;20(6): 638–642.
11. Kamble R, Hazarey A, Hazarey P, Singh J. Assessment of Positional Variation of Maxillary Permanent First Molar with respect to the Infrazygomatic Crest (Key Ridge) in Skeletal Class I, II and III Cases. *World J Dent* 2013;4(4):228-234.
12. Chen CH, Nakano H, Liou EJ, and Maki K. A cone beam computer tomographic study of the cortical bone thickness in different class II facial patterns. *Orthod Waves.* 2010; 69:131-137.
13. Seker E., Kaymakcioglu E., Sahin S., Kurt G.. Evaluation of the infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf in different sagittal skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. *Australasian Orthodontic Journal.* 2024;40(1): 1-12.
14. Centeno ACT, Fensterseifer CK, Chami VO, Ferreira ES, Marquezan M, Ferrazzo VA. Correlation between cortical bone thickness at mini-implant insertion sites and age of patient. *Dental Press J Orthod.* 2022;27(1):e222098.
15. Stasiak M, Adamska P. Should Cone-Beam Computed Tomography Be Performed Prior to Orthodontic Miniscrew Placement in the Infrazygomatic Crest Area?-A Systematic Review. *Biomedicines.* 2023;11:2389.

16. Tavares A, Crusoé-Rebello IM, Neves FS. Tomographic evaluation of infrazygomatic crest for orthodontic anchorage in different vertical and sagittal skeletal patterns. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(11):e1015-20.
17. Tavares A, Montanha- Andrade K, Cury PR, Crusoé- Rebello I, Neves FS. Tomographic assessment of infrazygomatic crest bone depth for extra-alveolar miniscrew insertion in subjects with different vertical and sagittal skeletal patterns. *Orthod Craniofac Res*. 2022;25:49–54.
18. Lessa AMG, Ferreira PP, Dantas LL, de Castellucci E Barbosa M, Neves FS, Rebello IMCR. Tomographic evaluation of buccal bone in different skeletal patterns and incisors inclination. *Oral Radiol*. 2021;37(4):591-599.
19. Rosa WGN, de Almeida-Pedrin RR, Oltramari PVP, de Castro Conti ACF, Poleti TMFF, Shroff B, de Almeida MR. Total arch maxillary distalization using infrazygomatic crest miniscrews in the treatment of Class II malocclusion: a prospective study. *Angle Orthod*. 2023;93(1):41-48.
20. Julca CW. Evaluación tomográfica de las características óseas de la cresta infracigomática y placa ósea mandibular según patrón facial vertical en pacientes del servicio de ortodoncia UPCH 2009-2016 [Tesis de Maestría]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019. Recuperado a partir de: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/6606>
21. Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod*. 1952;22(3):142-145.
22. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953;39(10):729-755.

23. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. 1975. Am J Orthod
Dentofacial Orthop. 2003;124(5):470-9.

VII. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	TOTAL
Lapicero azul	#02	1.50	3
Cuaderno cuadriculado	#01	8	8
Computadora portátil	#01	3300	3300
Programa Planmeca Romexis® Viewer y Cephalometric Analysis	#01	2000	2000
Memoria externa	#01	300	300
TOTAL			5611

Cronograma

Actividades	Octubre 2024	Noviembre 2024	Diciembre 2024	Enero 2025	Febrero 2025	Marzo 2025
Presentación de protocolo	X					
Aceptación de protocolo		X				
Recojo de datos			X			
Procesamiento de datos				X		
Análisis de datos					X	
Informe final						X

ANEXOS

Anexo 1. Fórmula para cálculo muestral

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

n = número de sujetos necesarios en cada una de las muestras.

Z_{α} = valor de z correspondiente al riesgo α fijado.

Z_{β} = valor de z correspondiente al riesgo β fijado.

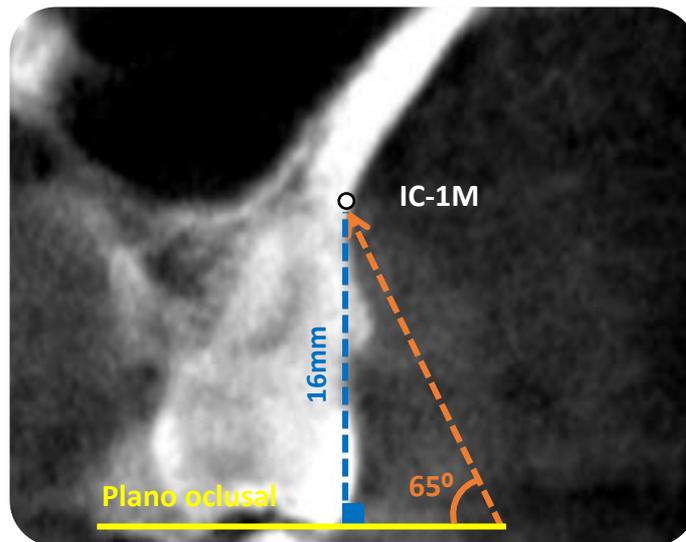
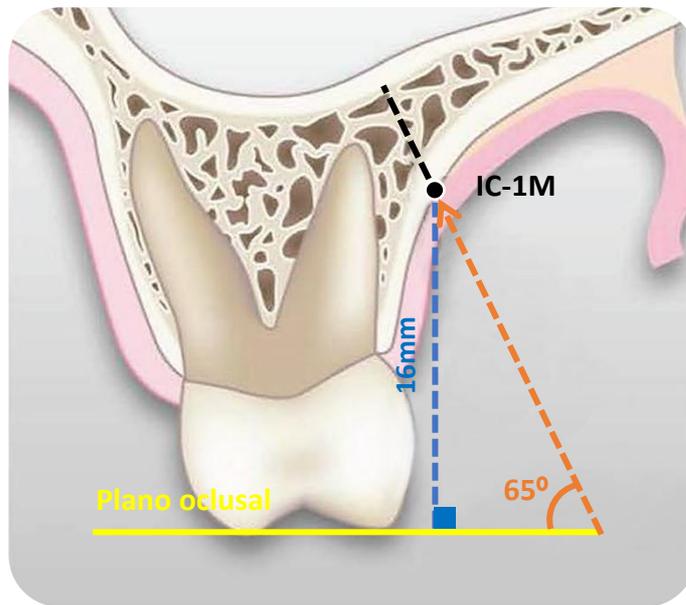
S^2 = varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo de referencia.

d = valor mínimo de la diferencia que se desea detectar.

Anexo 2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INSTRUMENTO	TIPO	CATEGORÍA Y ESCALA	VALORES
Altura ósea de la cresta infracigomática (CI)	Cantidad de hueso disponible, tanto de hueso esponjoso como compacto, conformado por la pared lateral del seno maxilar y espesor de la CI (4)	Medición de la altura ósea de la CI	Planmeca Romexis®	Cuantitativo	Razón	Milímetro (mm)
Grosor cortical de la cresta infracigomática (CI)	Cantidad de hueso compacto que reviste la CI (20)	Medición del grosor cortical de la CI	Planmeca Romexis®	Cuantitativo	Razón	Milímetro (mm)
Sexo	Característica biológica que distingue a los individuos en función de sus atributos físicos y genéticos	Información obtenida de la historia clínica	Historia clínica	Cualitativo	Dicotómica Nominal	- Masculino - Femenino
Edad	Número de años que ha vivido una persona desde su nacimiento	Información obtenida de la historia clínica	Historia clínica	Cualitativo	Politómica Nominal	-18 a 23 años -24 a 29 años -30 a 35 años

Anexos 3. Puntos y líneas referencias para medición



Punto CI-1M: Se ubica a nivel de la raíz mesiovestibular de la primera molar superior, producto de la intersección de la línea oblicua de 65° con la cortical de la cresta infracigomática, a una distancia de 16mm sobre el plano oclusal superior.

Puntos CI-IR y CI-2M: Siguen los mismos parámetros que el punto CI-1M, pero a nivel interradicular y de la segunda molar.

Anexos 4. Ficha de recolección de datos

Fecha:

Código de ficha (sexo y edad):

PUNTO DE MEDICIÓN	CI-1M	CI-IR	CI-2M
VARIABLE			
Altura ósea (mm)			
Grosor cortical (mm)			