

Análisis del espesor óseo de la cresta infracigomática en tomografías computarizadas para la colocación de miniimplantes en pacientes de la ciudad de Cali – Valle del Cauca.

Adriana Amaya Parrado
Lizeth Holguín Isao
Ortodoncia y Ortopedia Maxilar



Directores: Dr. David Correa Zúñiga
Dr. Luis Fernando Díaz †

Asesor científico: Dr. Carlos Humberto Martínez



Planteamiento del problema

Anclaje

Resistencia al movimiento no deseado de los dientes.

Dispositivos de Anclaje Temporal (TAD)



- Maloclusión clase II y III.
- Intrusión.
- Extrusión.
- Alineación.
- Protracción.
- Retracción.
- Refuerzo de anclaje en expansión rápida palatina asistida quirúrgicamente.



Antoszewska-Smith J, Sarul M, Łyczek J, Konopka T, Kawala B. Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017

Mar;151(3):440–55. Jones JP, Elnagar MH, Perez DE. Temporary Skeletal Anchorage Techniques. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2020 Feb;32(1):27–37.

Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod.* 2015 Mar;85(2):253–62.

Liu H, Wu X, Yang L, Ding Y. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017 Mar;151(3):500–6.

Chang CH, Lin JS, Yeh H, Roberts WE. Insights to Extraradicular Bone Screw Applications for Challenging Malocclusions. In: *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics.* Wiley; 2020. p. 433–44.

<https://www.tiendental.com/wp-content/uploads/2020/12/Mini-implantes-ortodonticos-autoperforantes-Leone-Tiendental-material-ortodoncia.jpg>

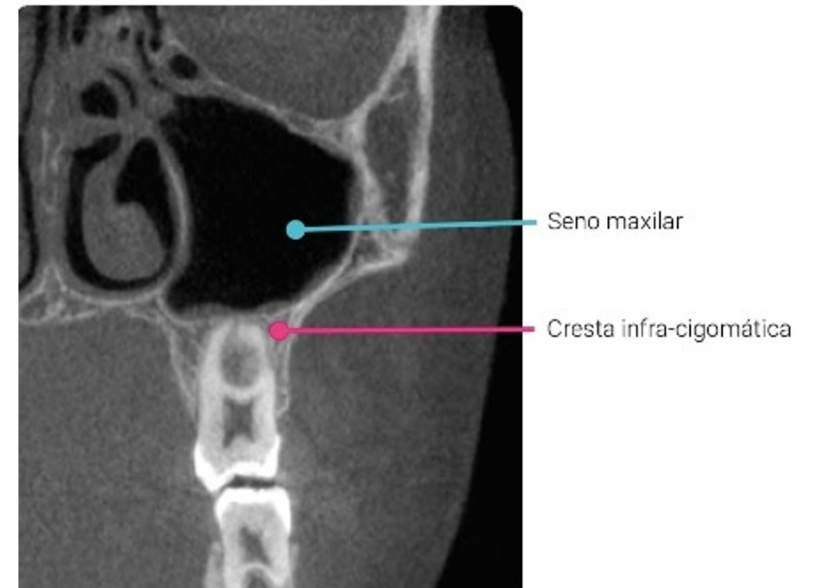


21.8%
Tasa de
fracasos

Eventos adversos

- Perforación del seno maxilar.
- Deslizamiento del miniimplante.
- Fractura del miniimplante.
- Fractura de la tabla ósea.
- Trauma en raíz dental.
- Dolor durante la inserción e inflamación.

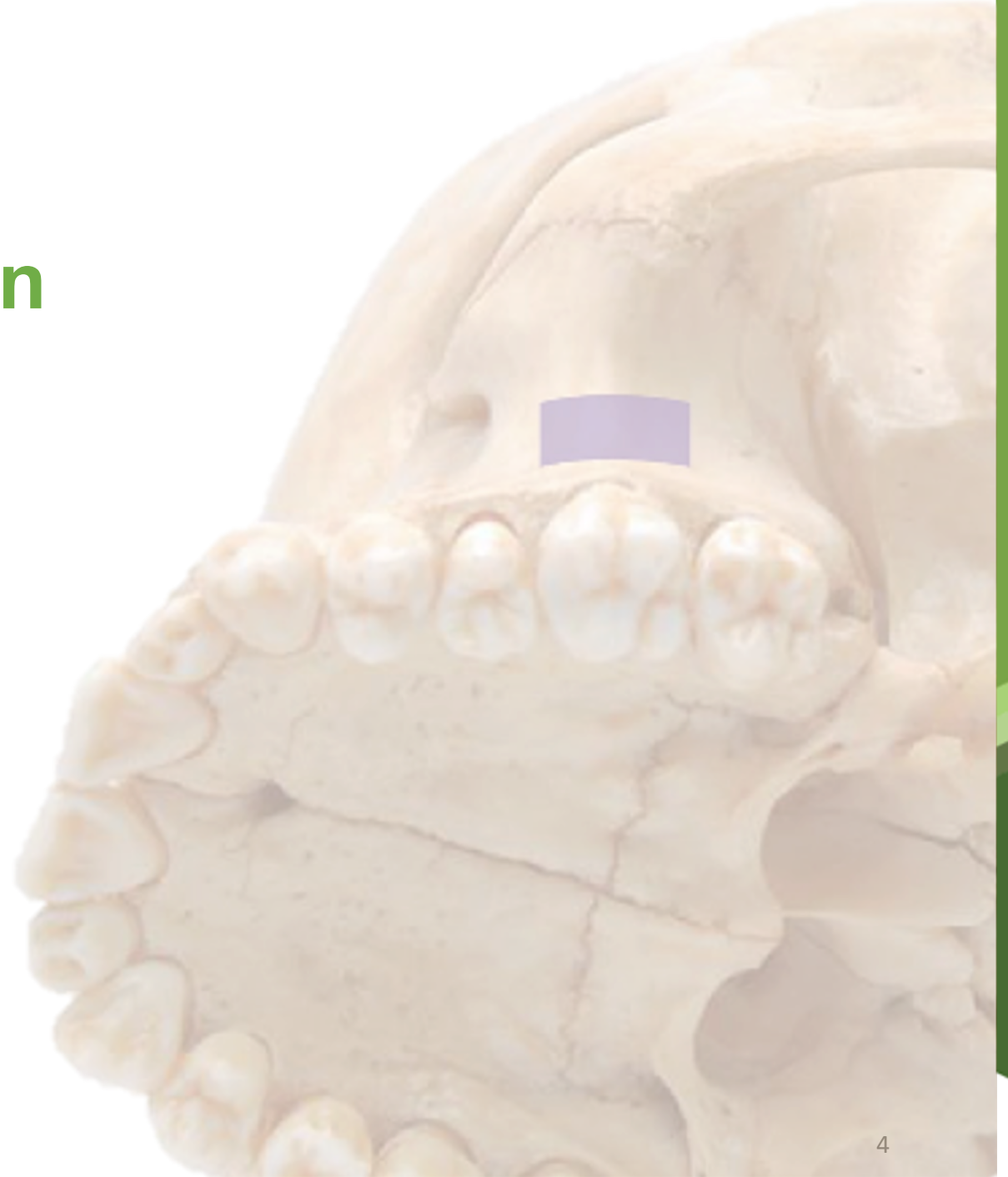
Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC)





Pregunta de investigación

¿Cuál es el espesor óseo de la cresta infracigomática en un grupo de pacientes de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC en la ciudad de Cali – Valle del Cauca?





Justificación

- **78.3%** miniimplantes insertados en cresta infracigomática penetraron en el seno maxilar.

Xueting Jia. y cols. (2018)

- Insertar miniimplantes de 6 mm o más en la cresta infracigomática, se puede esperar la perforación del seno maxilar o de la cavidad nasal.

Sebastian Baumgaertel y cols. (2009)

- Conocimientos anatómicos son necesarios para evitar complicaciones como la perforación del seno maxilar.

Alana Tavares y cols. (2020)

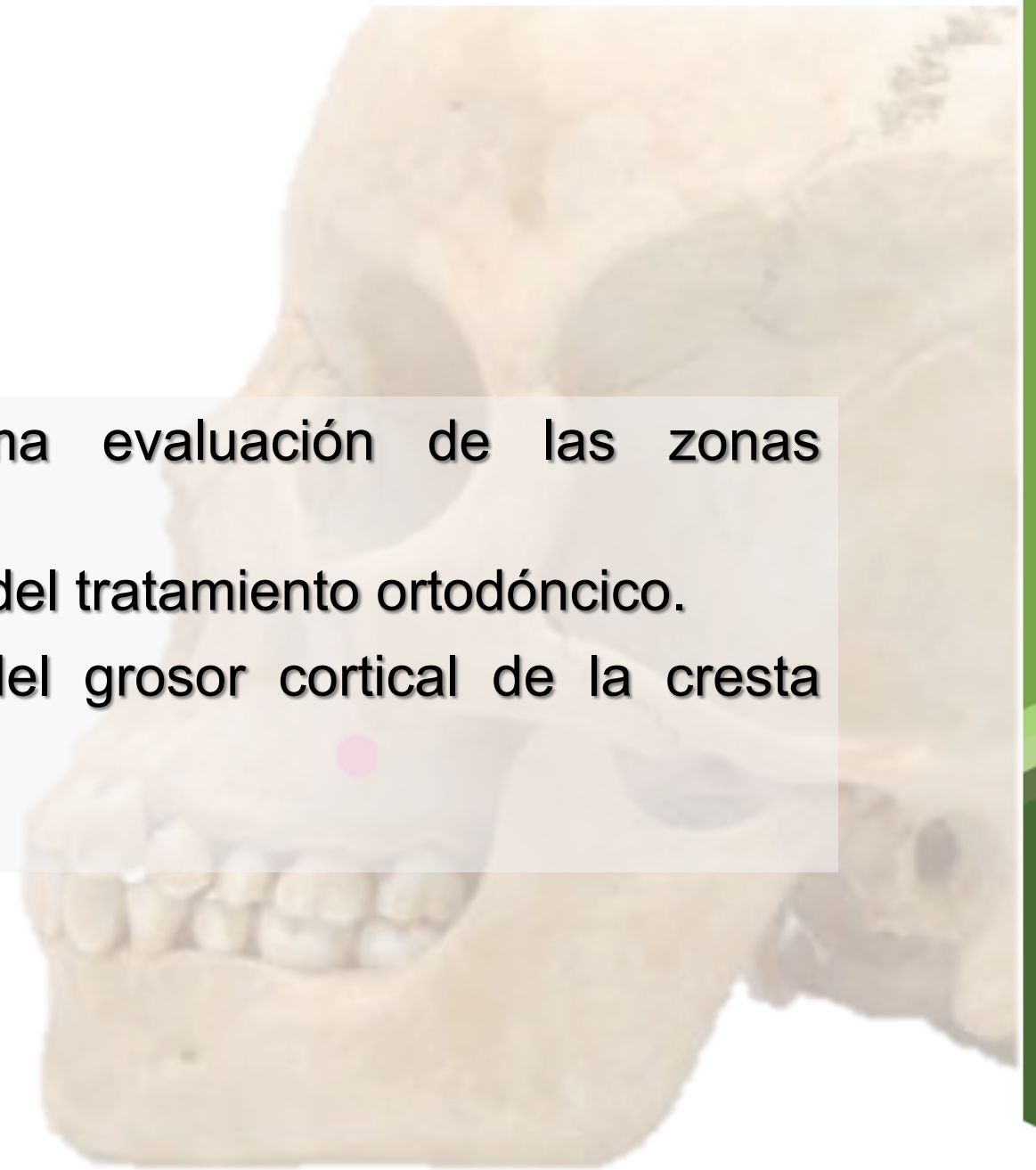


“Conocimiento de la anatomía”



Justificación

- Capacidad de realizar una óptima evaluación de las zonas anatómicas.
- Guía para una correcta planificación del tratamiento ortodóncico.
- Determinar si existen variaciones del grosor cortical de la cresta infracigomática.
- Relación con el biotipo facial.





Dispositivos de Anclaje Temporal (TAD)

- **Acero quirúrgico o aleación de titanio grado 5:** (90%).
- **Aluminio:** (6%).
- **Vanadio:** (4%).

- **Diámetro de rosca:** 1.2mm, 2.0mm.
- **Longitud:** 6mm, 8mm, 10mm, 12mm, 14mm, 17mm.



Du B, Zhu J, Li L, Fan T, Tan J, Li J. Bone depth and thickness of different infrazygomatic crest miniscrew insertion paths between the first and second maxillary molars for distal tooth movement: A 3-dimensional assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021 Jul 1;160(1):113–23.

Arango EV. Anatomía y Biomecánica aplicada a anclajes esqueléticos en ortodoncia. *amolca*. 2022. 26–66 p.



Consideraciones

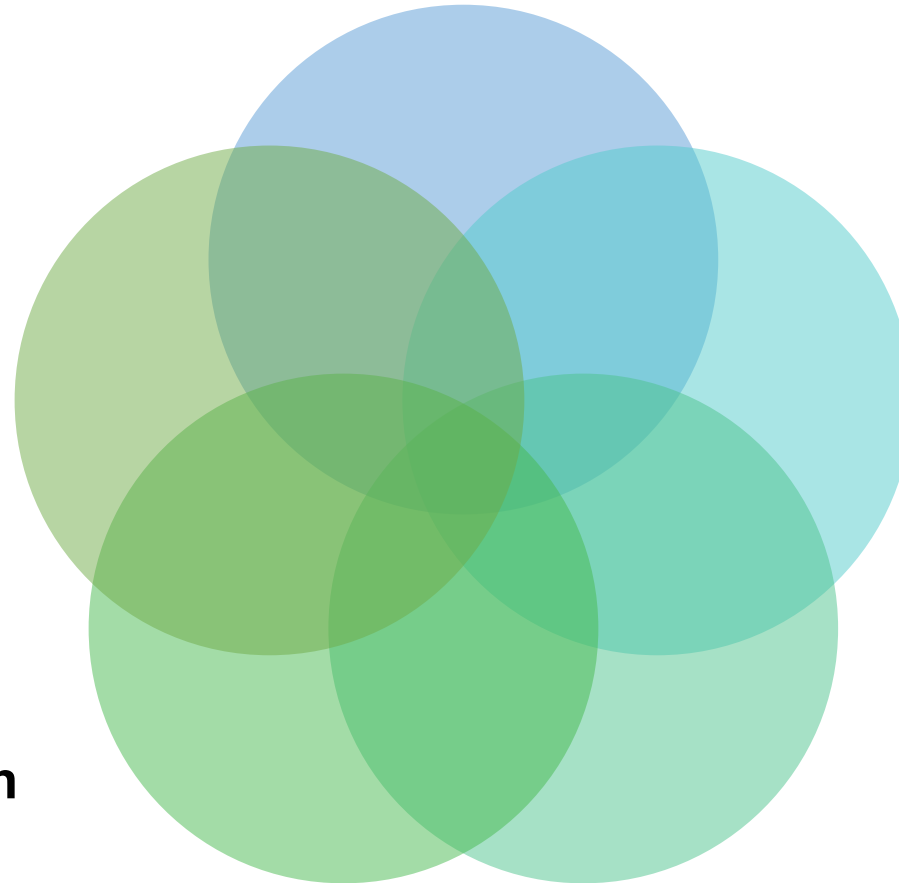
Elección de zonas seguras.

Posición biomecánicamente favorable.

Zonas con buen acceso.

Evitar cercanía con raíces dentales.

Zonas donde la cortical sea gruesa.





Áreas de colocación

Maxilar

- **Cresta infracigomática.**
- Debajo de la espina nasal anterior.
- Paladar.
- Tuberosidades maxilares.
- Proceso alveolar.



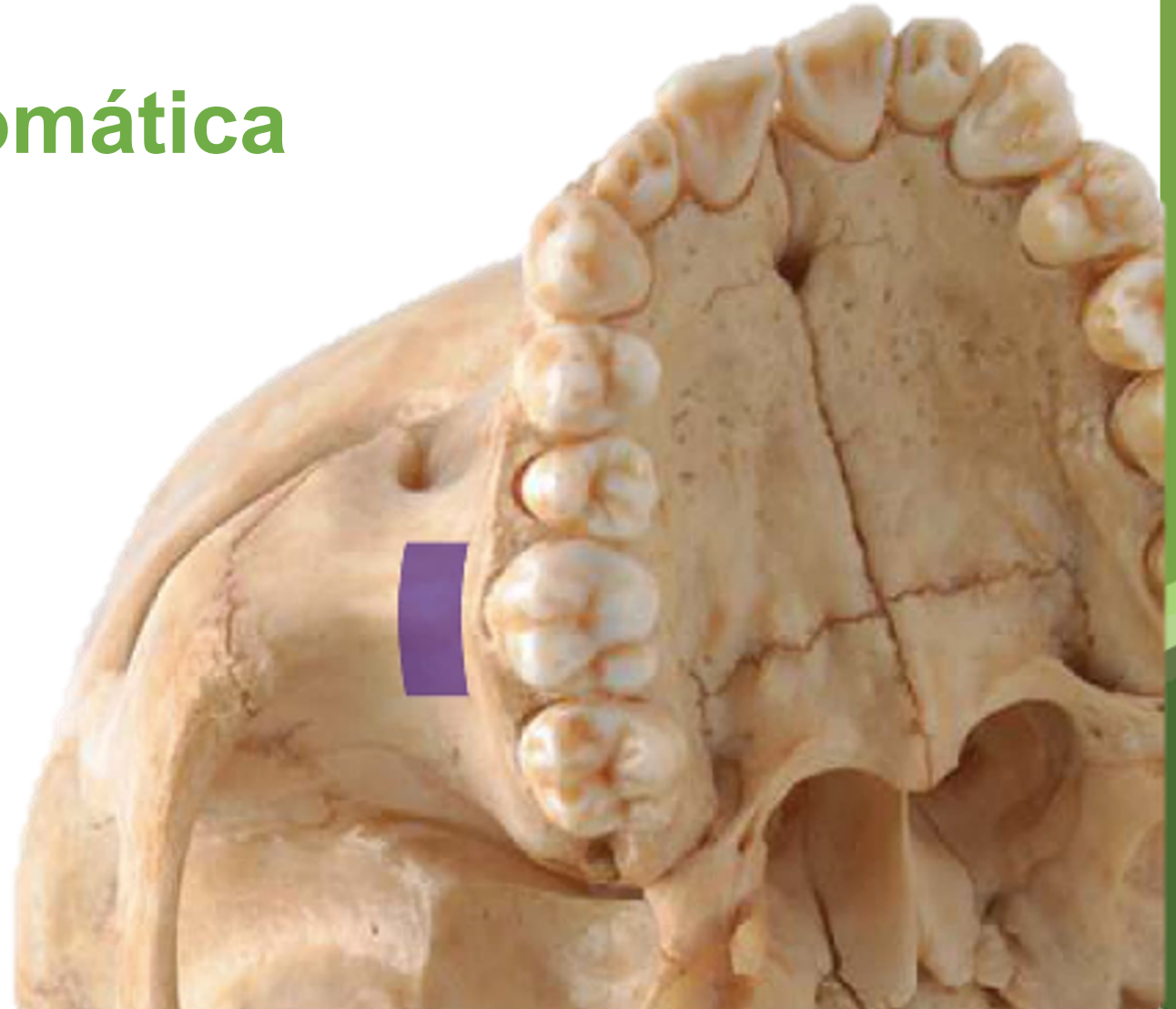
Mandíbula

- Sínfisis o parasínfisis.
- Proceso alveolar.
- Área retromolar.
- Shelf mandibular.



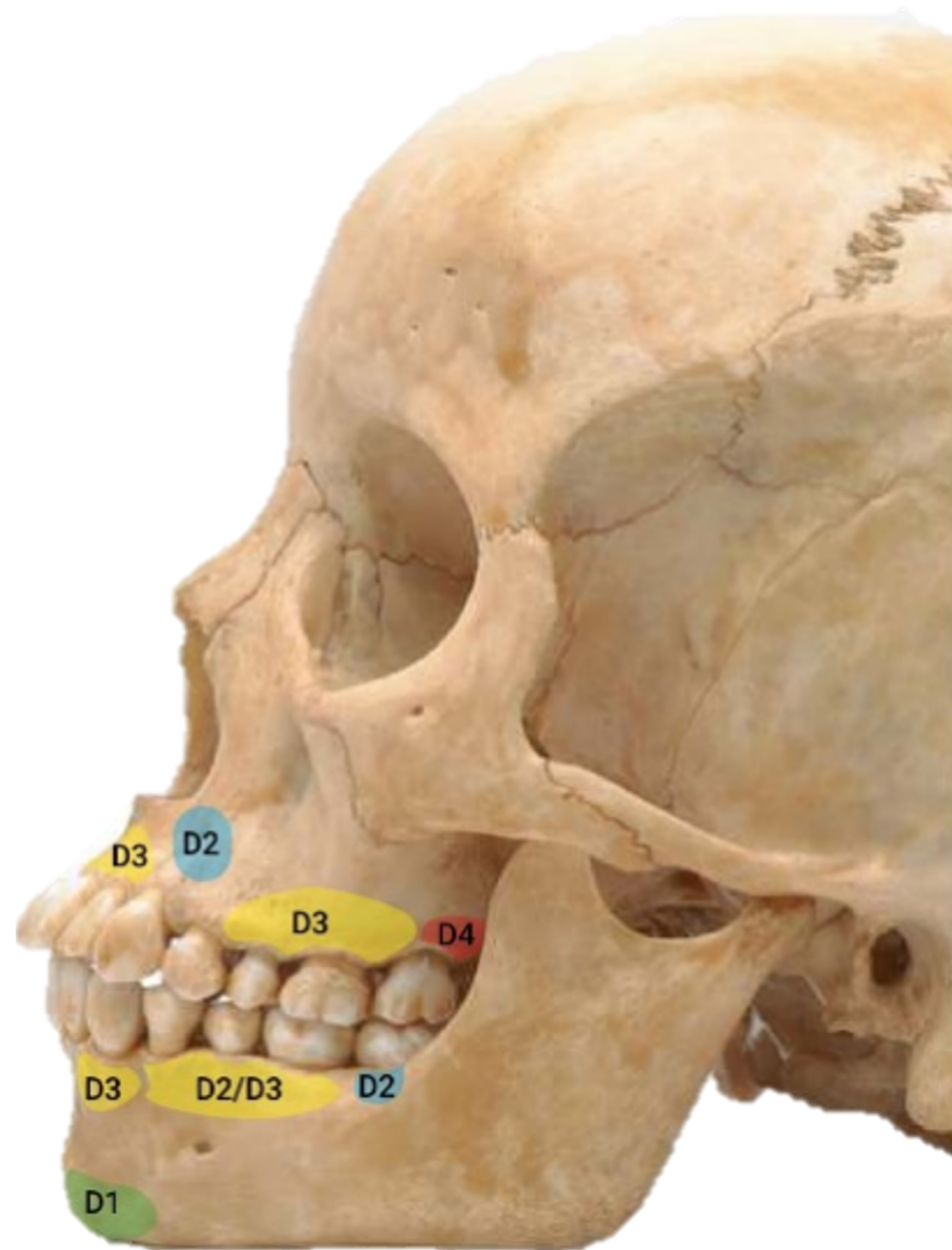
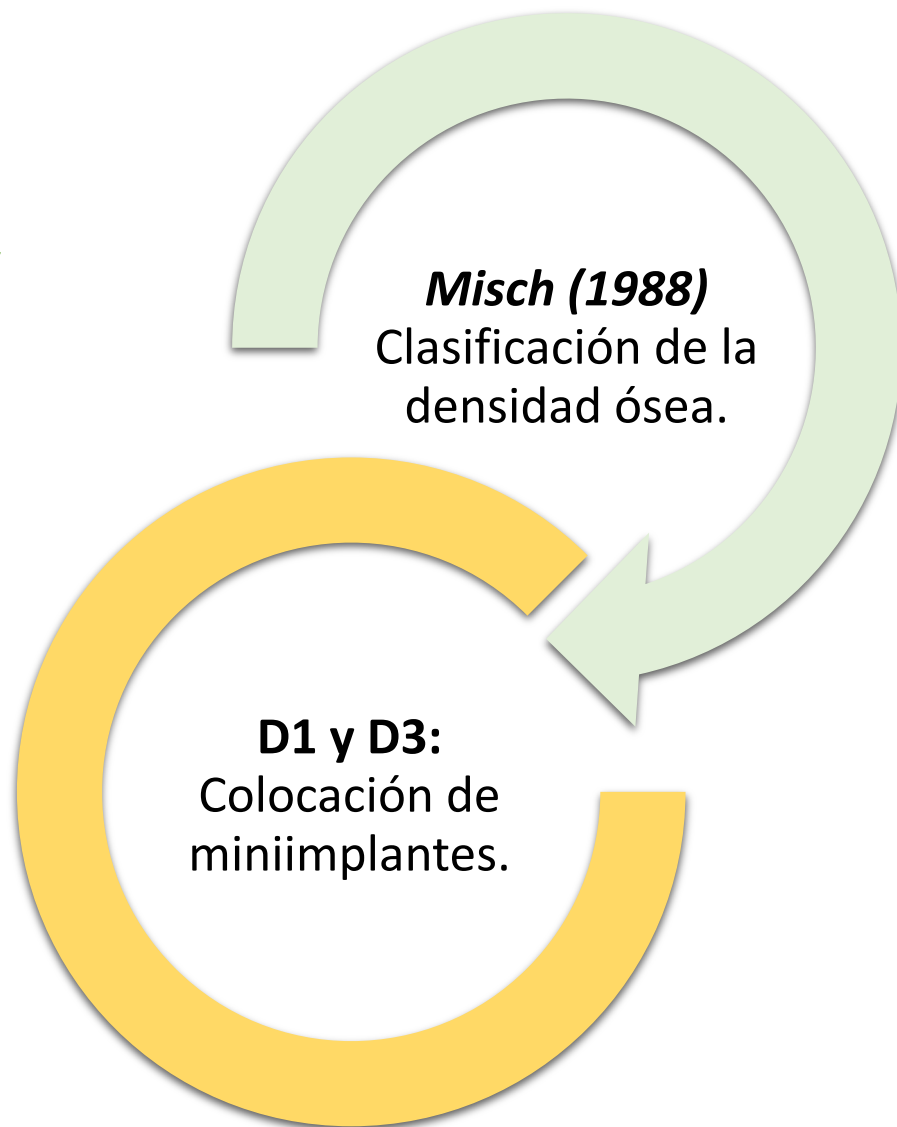
Cresta infracigomática

Cresta de hueso que se encuentra inferior a la apófisis cigomática y al seno maxilar y superior al proceso alveolar.





Espesor óseo





Biotipo facial

Variaciones **fenotípicas** que los individuos manifiestan dentro de una población o entre poblaciones.





Objetivo

General

Determinar el espesor óseo de la cresta infracigomática en tomografías computarizadas de haz cónico para la colocación de miniimplantes en un grupo de pacientes de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC en la ciudad de Cali – Valle del Cauca.

Específicos

Determinar el espesor óseo de la cresta infracigomática (**Liou**).

Determinar la relación entre el espesor óseo de la cresta infracigomática con el biotipo facial (**Jarabak**).

Identificar donde es la zona ideal para la colocación de los miniimplantes en la cresta infracigomática.



Metodología





Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Individuos ASA I.
- Mayores de 18 años.
- Sexo masculino y femenino.
- Consentimiento informado firmado de investigación.
- Tomografía computarizada de haz cónico.

- Pacientes menores de edad.
- Ausencias dentales superiores.
- Pacientes con enfermedad periodontal.
- Pacientes con patologías óseas.
- Pacientes con tratamiento ortodoncia activo.
- Mujeres en embarazo.

Criterios de exclusión



24 Tomografías
Computarizadas
de Haz Cónico

15 Mujeres
62.50%

9 Hombres
37.50%

Edad promedio
 28.33 ± 5.47

Medidas espesor óseo

- Raíz mesovestibular del primer molar superior (**MV-6**).
- Raíz distovestibular del primer molar superior (**DV-6**).
- Raíz mesovestibular del segundo molar superior (**MV-7**).

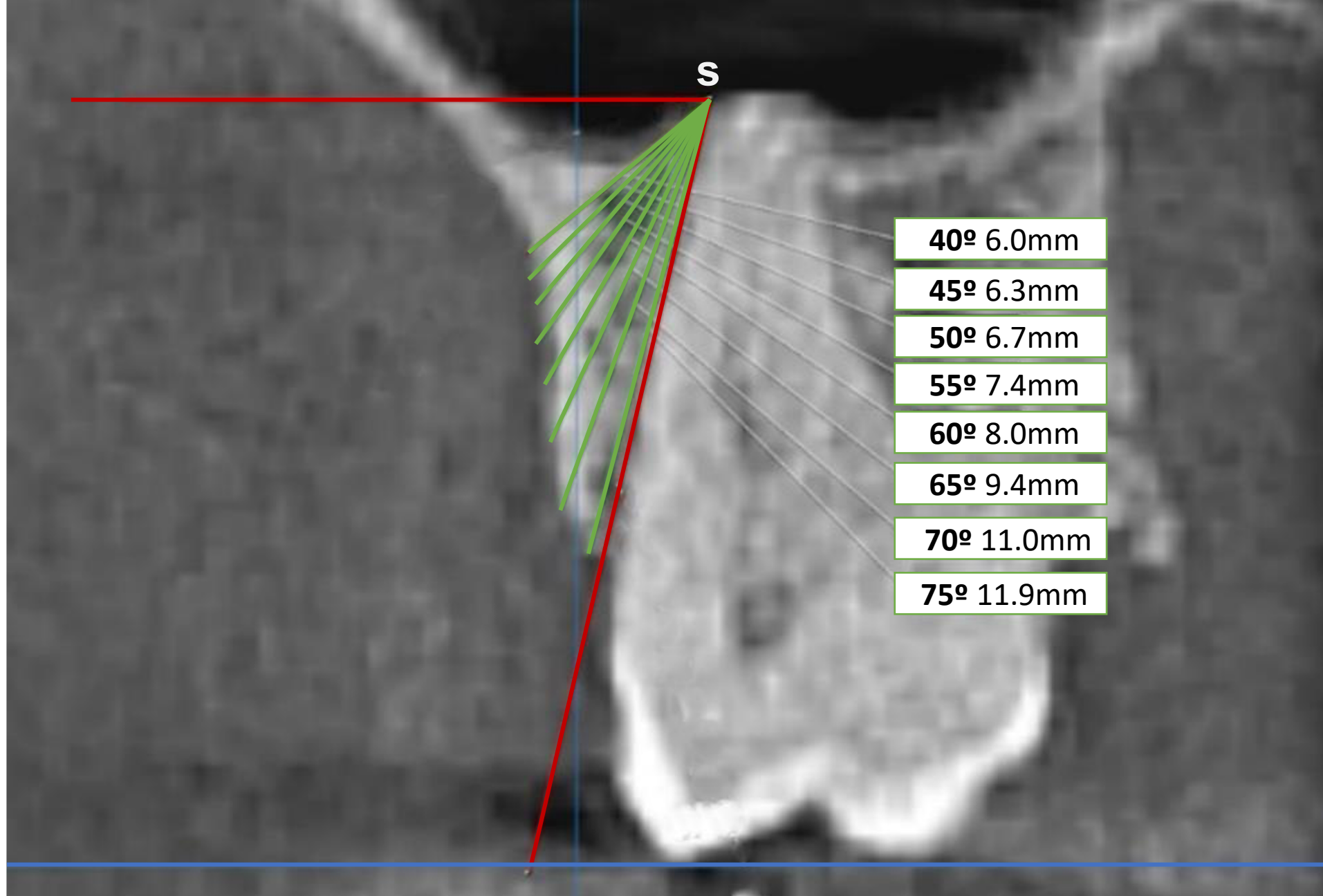
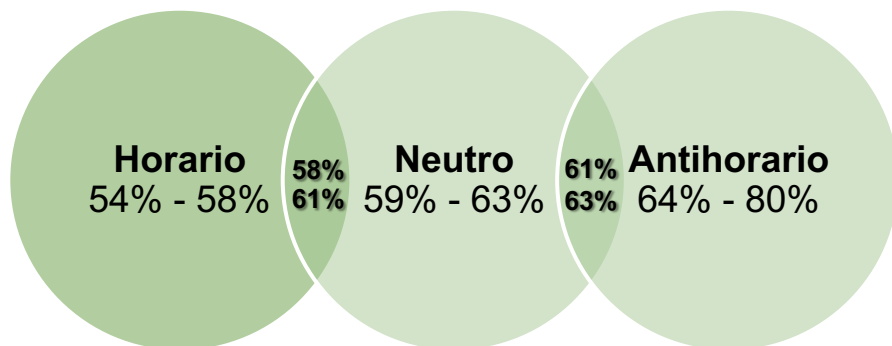


Figura 1. Imagen de TCHC de la raíz DV – 6 derecho.



Esferas de Jarabak



$$S - Go / Na - Me * 100 = \%$$

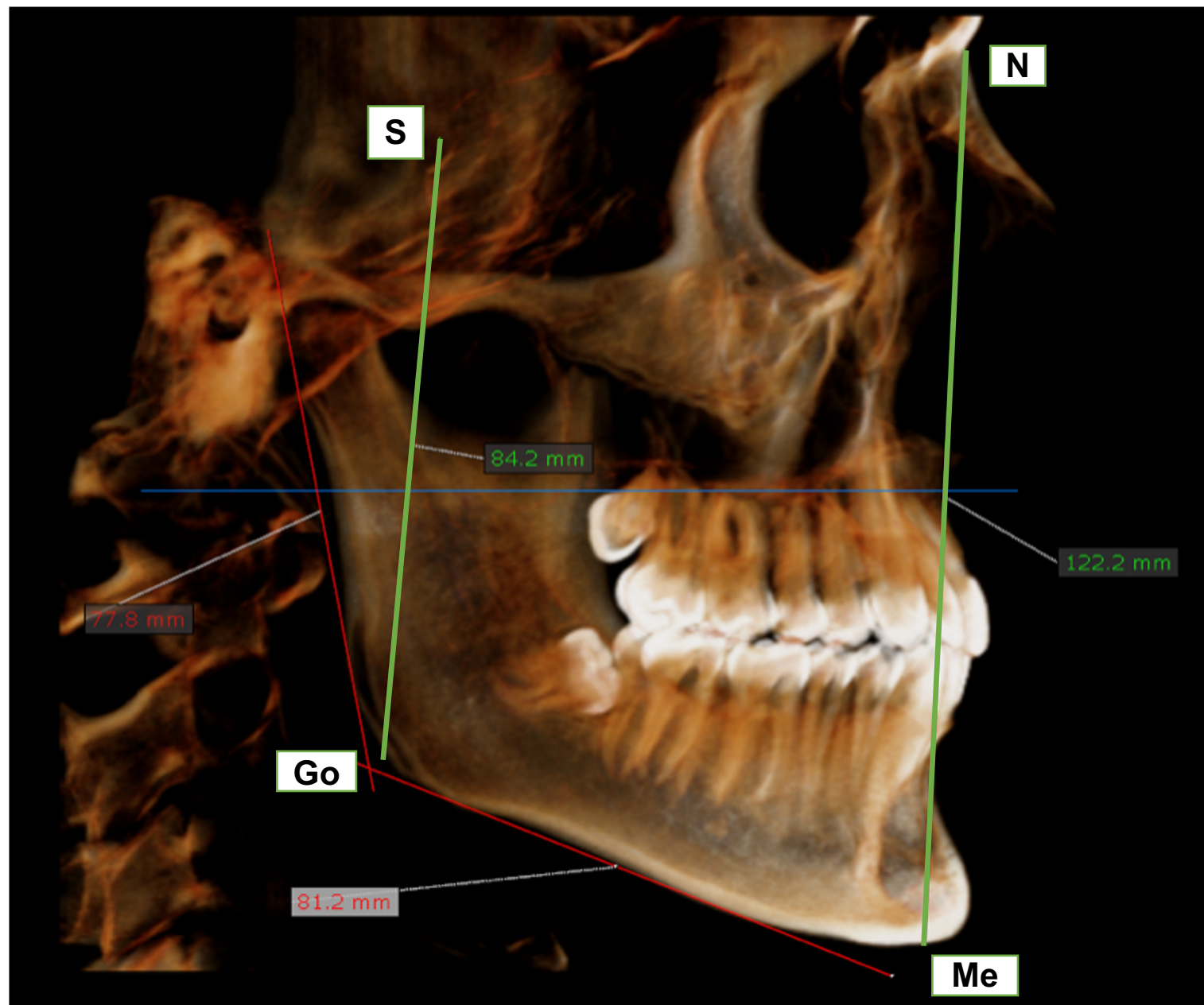


Figura 2. Imagen sagital de TCHC.



Análisis estadístico

Análisis de normalidad:

- Prueba de Shapiro-Wilk.

Análisis de varianza:

- Prueba de Levene.

Bilateralidad del espesor de la cresta infracigomática (lado derecho vs izquierdo) - Análisis del espesor óseo raíz DV-6 y MV-7:

- Prueba de Wilcoxon.

Dimorfismo sexual contrastando entre hombres y mujeres:

- Prueba de Mann-Whitney.
- Prueba T-Student pareada.

Análisis de los espesores según el biotipo:

- Prueba de Kruskal-Wallis y prueba por pares con Test de Dunn.

Nivel de significancia: 5%.

Nivel de confianza: 95%.



Resultados

Tabla 1. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz MV-6 en angulaciones de 40° a 75° con relación al **lado derecho e izquierdo.**

Espesor	Derecha			Izquierda			p*
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
MV 6 a 40°	24	2.80±0.81	2.85 [2.10 ; 3.30]	24	3.18±1.12	3.00 [2.30 ; 3.80]	0.0214*
MV 6 a 45°	24	2.91±0.81	3.10 [2.30 ; 3.55]	24	3.33±1.13	3.10 [2.80 ; 4.00]	0.1002
MV 6 a 50°	24	3.03±0.87	3.10 [2.35 ; 3.65]	24	3.52±1.13	3.35 [2.85 ; 4.10]	0.0157*
MV 6 a 55°	24	3.28±0.98	3.25 [2.40 ; 3.85]	24	3.76±1.20	3.65 [2.95 ; 4.35]	0.0157*
MV 6 a 60°	24	3.55±1.17	3.35 [2.65 ; 4.25]	24	4.15±1.32	4.05 [3.20 ; 5.00]	0.0183*
MV 6 a 65°	24	4.01±1.53	3.65 [3.00 ; 4.90]	24	4.72±1.61	4.40 [3.55 ; 5.65]	0.0344*
MV 6 a 70°	24	4.82±2.27	4.05 [3.35 ; 5.60]	24	5.88±2.83	5.70 [3.75 ; 6.75]	0.0170*
MV 6 a 75°	24	5.82±2.58	5.20 [3.95 ; 6.95]	24	7.44±3.59	6.50 [4.25 ; 10.40]	0.0813



Espesor	Derecha			Izquierda			p*
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
DV 6 a 40°	24	3.65±1.40	3.35 [2.40 ; 4.40]	24	3.77±1.42	3.40 [2.60 ; 5.05]	0.8526
DV 6 a 45°	24	3.80±1.48	3.55 [2.65 ; 4.40]	24	4.02±1.57	4.15 [2.80 ; 5.25]	0.6371
DV 6 a 50°	24	4.03±1.62	3.95 [2.80 ; 4.80]	24	4.34±1.86	4.40 [2.80 ; 5.55]	0.5577
DV 6 a 55°	24	4.44±1.92	4.35 [2.85 ; 5.60]	24	4.80±2.30	4.55 [3.05 ; 5.75]	0.3906
DV 6 a 60°	24	5.12±2.63	4.40 [3.10 ; 6.60]	24	5.33±2.57	4.70 [3.25 ; 6.65]	0.2969
DV 6 a 65°	24	5.87±3.08	4.80 [3.35 ; 8.05]	24	6.15±3.01	4.85 [3.75 ; 8.90]	0.3036
DV 6 a 70°	24	6.85±3.73	5.80 [4.00 ; 10.05]	24	6.65±3.13	5.65 [4.05 ; 10.20]	0.8977
DV 6 a 75°	24	8.00±3.56	8.25 [4.80 ; 11.15]	24	7.95±2.94	8.10 [5.60 ; 10.75]	0.3454

Tabla 2. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz DV-6 en angulaciones de 40° a 75° con relación al lado derecho e izquierdo.

Espesor	Derecha			Izquierda			p*
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
MV 7 a 40°	24	4.62±0.90	4.50 [3.95 ; 5.40]	24	4.77±1.08	4.90 [3.90 ; 5.85]	0.4574
MV 7 a 45°	24	4.90±0.99	4.70 [4.15 ; 5.55]	24	5.24±1.28	5.20 [4.30 ; 6.35]	0.1411
MV 7 a 50°	24	5.44±1.32	5.15 [4.35 ; 6.25]	24	5.70±1.64	5.65 [4.50 ; 6.65]	0.3239
MV 7 a 55°	24	6.24±1.89	5.50 [4.90 ; 7.45]	24	6.21±1.76	6.15 [5.00 ; 7.20]	0.9658
MV 7 a 60°	24	7.13±2.13	6.25 [5.70 ; 8.95]	24	7.21±1.95	7.20 [5.85 ; 8.80]	0.6786
MV 7 a 65°	24	8.34±2.21	8.10 [6.55 ; 10.05]	24	8.68±2.22	8.85 [6.95 ; 10.65]	0.2969
MV 7 a 70°	24	9.56±1.97	9.80 [8.15 ; 11.00]	24	10.05±2.50	10.95 [8.80 ; 11.50]	0.1746
MV 7 a 75°	24	10.75±1.98	11.05 [10.00;11.75]	24	10.52±2.64	10.90 [9.15 ; 12.20]	0.9430

Tabla 3. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz MV-7 en angulaciones de 40° a 75° con relación al lado derecho e izquierdo.



Tabla 4. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz DV-6 y MV-7 en angulaciones de 40° a 75°.

Ángulo	DV-6			MV-7			p*
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
40°	48	3.71±1.40	3.35 [2.50 ; 4.65]	48	4.70±0.99	4.60 [3.95 ; 5.55]	0.0000*
45°	48	3.91±1.52	3.85 [2.70 ; 5.00]	48	5.07±1.14	5.00 [4.15 ; 6.05]	0.0000*
50°	48	4.18±1.73	4.10 [2.80 ; 5.40]	48	5.57±1.48	5.50 [4.40 ; 6.50]	0.0000*
55°	48	4.62±2.11	4.55 [2.90 ; 5.75]	48	6.22±1.80	5.90 [4.90 ; 7.40]	0.0000*
60°	48	5.22±2.58	4.65 [3.10 ; 6.60]	48	7.17±2.02	6.60 [5.75 ; 8.80]	0.0000*
65°	48	6.01±3.01	4.85 [3.55 ; 8.70]	48	8.51±2.19	8.65 [6.65 ; 10.45]	0.0000*
70°	48	6.75±3.41	5.70 [4.00 ; 10.20]	48	9.81±2.24	10.20 [8.45 ; 11.30]	0.0000*
75°	48	7.97±3.23	8.15 [5.30 ; 10.85]	48	10.64±2.31	10.95 [9.60 ; 12.00]	0.0000*



Tabla 5. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz MV-7 en angulaciones de 40° a 75° en relación con el **sexo** y el **lado derecho**.

Lado Derecho	Sexo						p*
	Femenino			Masculino			
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
MV 7 a 40°	15	4.37±0.87	4.50 [3.70 ; 4.80]	9	5.04±0.84	5.20 [4.30 ; 5.70]	0.0777
MV 7 a 45°	15	4.62±0.89	4.60 [4.00 ; 5.00]	9	5.36±1.01	5.40 [4.40 ; 6.30]	0.0763
MV 7 a 50°	15	4.99±0.97	4.70 [4.30 ; 5.80]	9	6.18±1.55	5.60 [5.10 ; 6.70]	0.0303*
MV 7 a 55°	15	5.73±1.43	5.10 [4.80 ; 7.40]	9	7.08±2.33	5.90 [5.40 ; 8.80]	0.0914
MV 7 a 60°	15	6.80±1.97	6.00 [5.60 ; 8.40]	9	7.69±2.38	6.60 [6.00 ; 9.50]	0.3330
MV 7 a 65°	15	7.98±2.16	7.40 [6.10 ; 9.70]	9	8.94±2.27	9.40 [7.10 ; 10.30]	0.3102
MV 7 a 70°	15	9.35±1.88	9.60 [8.10 ; 11.00]	9	9.92±2.19	10.30 [8.20 ; 11.50]	0.5016
MV 7 a 75°	15	10.43±1.84	10.90 [9.40 ; 11.40]	9	11.30±2.18	11.30 [10.20 ; 13.00]	0.3250



Tabla 6. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz MV-6 en angulaciones de 40° a 75° en relación con los **biotipos faciales**.

	Biotipo facial									p*
	Braquifacial			Mesofacial			Dolicofacial			
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
MV 6 a 40°	36	3.22±1.00	3.10 [2.75; 3.75]	6	1.93±0.33	2.00 [1.80; 2.00]	2	3.15±0.21	3.15 [3.00; 3.30]	0.0065* (B-M) (D-M)
MV 6 a 45°	36	3.36±0.98	3.30 [2.95; 3.85]	6	2.00±0.50	2.05 [1.80; 2.20]	2	3.15±0.35	3.15 [2.90; 3.40]	0.0054* (B-M)
MV 6 a 50°	36	3.53±1.04	3.40 [3.10; 4.15]	6	2.28±0.38	2.25 [1.90; 2.50]	2	2.90±0.14	2.90 [2.80; 3.00]	0.0066* (B-M)
MV 6 a 55°	36	3.81±1.10	3.80 [3.15; 4.45]	6	2.35±0.47	2.35 [2.00; 2.70]	2	3.15±0.35	3.15 [2.90; 3.40]	0.0057* (B-M)
MV 6 a 60°	36	4.18±1.28	4.10 [3.45; 4.80]	6	2.60±0.37	2.60 [2.30; 3.00]	2	3.35±0.07	3.35 [3.30; 3.40]	0.0054* (B-M)
MV 6 a 65°	36	4.76±1.61	4.85 [3.65; 5.50]	6	2.98±0.59	3.00 [2.40; 3.50]	2	3.40±0.28	3.40 [3.20; 3.60]	0.0078* (B-M)
MV 6 a 70°	36	5.97±2.69	5.60 [3.95; 6.70]	6	3.30±0.64	3.45 [2.60; 3.70]	2	3.65±0.49	3.65 [3.30; 4.00]	0.0082* (B-M)
MV 6 a 75°	36	7.39±3.31	6.55 [4.75; 9.85]	6	4.35±1.19	4.15 [3.30; 5.50]	2	4.40±0.71	4.40 [3.90; 4.90]	0.0266* (B-M)



Tabla 7. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz DV-6 en angulaciones de 40° a 75° en relación con los **biotipos faciales**.

	Biotipo facial									p*
	Braquifacial			Mesofacial			Dolicofacial			
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
DV 6 a 40°	36	4.06±1.41	4.20 [2.90 ; 5.30]	6	2.37±0.37	2.30 [2.00 ; 2.70]	2	3.45±0.64	3.45 [3.00 ; 3.90]	0.0118*(B-M)
DV 6 a 45°	36	4.27±1.51	4.25 [2.95 ; 5.35]	6	2.32±0.39	2.15 [2.00 ; 2.70]	2	4.25±0.07	4.25 [4.20 ; 4.30]	0.0067* (B-M) (D-M)
DV 6 a 50°	36	4.58±1.74	4.50 [3.30 ; 5.60]	6	2.40±0.44	2.25 [2.00 ; 2.90]	2	4.65±0.07	4.65 [4.60 ; 4.70]	0.0059* (B-M) (D-M)
DV 6 a 55°	36	5.01±2.12	4.80 [3.30 ; 6.15]	6	2.68±0.53	2.65 [2.40 ; 2.90]	2	4.80±0.14	4.80 [4.70 ; 4.90]	0.0145* (B-M)
DV 6 a 60°	36	5.69±2.56	5.05 [3.60 ; 7.05]	6	2.92±0.66	2.95 [2.30 ; 3.30]	2	5.20±0.14	5.20 [5.10 ; 5.30]	0.0144* (B-M) (D-M)
DV 6 a 65°	36	6.63±2.98	5.70 [4.10 ; 9.55]	6	3.40±0.94	3.60 [2.80 ; 4.00]	2	5.00±0.14	5.00 [4.90 ; 5.10]	0.0277* (B-M)
DV 6 a 70°	36	7.42±3.42	6.45 [4.30 ; 10.70]	6	4.17±1.59	3.65 [3.20 ; 5.90]	2	5.55±0.92	5.55 [4.90 ; 6.20]	0.0610* (B-M)
DV 6 a 75°	36	8.49±3.11	8.40 [5.60 ; 10.95]	6	6.43±2.39	6.90 [4.60 ; 8.50]	2	8.65±4.31	8.65 [5.60 ; 11.70]	0.3444



Tabla 8. Espesor óseo de la cresta infracigomática a nivel de la raíz MV-7 en angulaciones de 40° a 75° en relación con los **biotipos faciales**.

	Biotipo facial									p*
	Braquifacial			Mesofacial			Dolicofacial			
	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	n	Media±DE	Me [IQR]	
MV 7 a 40°	36	4.82±1.07	4.70 [4.00 ; 5.85]	6	4.25±0.74	4.25 [3.50 ; 4.90]	2	4.70±0.28	4.70 [4.50 ; 4.90]	0.4168
MV 7 a 45°	36	5.23±1.23	5.10 [4.25 ; 6.35]	6	4.52±0.78	4.65 [3.70 ; 5.10]	2	4.95±0.35	4.95 [4.70 ; 5.20]	0.4089
MV 7 a 50°	36	5.74±1.62	5.60 [4.35 ; 6.75]	6	4.77±0.78	4.80 [4.00 ; 5.50]	2	5.25±0.78	5.25 [4.70 ; 5.80]	0.3273
MV 7 a 55°	36	6.37±1.97	6.10 [4.85 ; 7.50]	6	5.40±0.79	5.35 [5.00 ; 5.80]	2	5.70±0.42	5.70 [5.40 ; 6.00]	0.5718
MV 7 a 60°	36	7.34±2.19	6.95 [5.75 ; 9.20]	6	5.80±0.58	5.75 [5.60 ; 6.20]	2	6.65±0.92	6.65 [6.00 ; 7.30]	0.1976 (B-M)
MV 7 a 65°	36	8.79±2.30	9.20 [7.05 ; 10.65]	6	6.80±0.99	6.55 [6.20 ; 7.10]	2	7.20±1.56	7.20 [6.10 ; 8.30]	0.0469* (B-M)
MV 7 a 70°	36	10.09±2.15	10.95 [9.20 ; 11.45]	6	8.38±3.18	6.85 [6.30 ; 10.00]	2	8.40±0.42	8.40 [8.10 ; 8.70]	0.0770 (B-M)
MV 7 a 75°	36	10.88±2.15	11.10 [10.00 ; 12.00]	6	8.78±3.15	7.40 [6.60 ; 11.10]	2	10.80±3.39	10.80 [8.40 ; 13.20]	0.2372 (B-M)



Discusión

Presente estudio	Autores	Año	Otros estudios
Espesor óseo de la raíz MV-6 fue $2.99 \pm 0.99\text{mm}$ a $6.73 \pm 3.20\text{mm}$ con una angulación de 40° a 75° .	Liou y cols.	2007	Espesor óseo $5.2 \pm 1.1\text{mm}$ a $8.8 \pm 2.3\text{mm}$ con una angulación de 40° a 75° .
Espesor óseo de la raíz MV-6 a 45° 3.12mm , 55° 3.52mm , 70° 5.35mm .	Amri Maha y cols.	2020	Espesor óseo de la raíz MV-6 a 45° 4.94mm , 55° 3.73mm , 70° 3.90mm .
Espesor óseo vario en diferentes patrones verticales con mayor espesor óseo en pacientes braquifaciales.	Murugesan y cols.	2020	Espesor óseo vario en diferentes patrones esqueléticos verticales - Grosor de la cresta infracigomática fue mayor en raíz MV-7.



Discusión

Presente estudio	Autores	Año	Otros estudios
Si existen diferencias del espesor óseo relacionado con los biotipos faciales.	Murillo y cols.	2021	No existe diferencias del grosor óseo respecto a los biotipos faciales.
No se encontraron diferencias significativas del espesor óseo con relación al sexo.	Santos y cols.	2017	No existen diferencias significativas del grosor óseo con relación al sexo.
Mayor espesor óseo en pacientes hipodivergentes.	Costa y cols.	2021	Mayor espesor óseo en pacientes hipodivergentes y menor en hiperdivergentes.



Conclusiones

Se encontró bilateralidad en la cresta infracigomática en la zona DV-6 y MV-7, zona indicada para la colocación de los miniimplantes ortodóncicos.

Se sugiere la colocación miniimplantes a nivel de la raíz MV-7, en angulaciones de 65° a 70° donde se observan un espesor óseo adecuado de $8.51 \pm 2.19\text{mm}$ a $9.81 \pm 2.24\text{mm}$.

Existe un incremento del espesor óseo al aumentar la angulación hacia coronal.

No se evidenció dimorfismo sexual. Se evidenciaron diferencias entre los patrones de crecimiento con espesores mayores en los pacientes braquifaciales.



Recomendaciones

Se sugiere que el ortodoncista realice análisis complementarios que involucren la tomografía computarizada de haz cónico, y el análisis en los diferentes ángulos de inserción con el fin de lograr una precisión en determinar la longitud y diámetro ideal para la inserción de los miniimplantes ortodóncicos.

Se recomienda el uso guías quirúrgicas, las cuales se puede reproducir con el laboratorio de la Institución Universitarias Colegios de Colombia UNICOC.



Agradecimientos

Dr. Luis Fernando Díaz †





Bibliografía

1. Antoszevska-Smith J, Sarul M, Łyczek J, Konopka T, Kawala B. Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 Mar;151(3):440–55.
2. Jones JP, Elnagar MH, Perez DE. Temporary Skeletal Anchorage Techniques. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2020 Feb;32(1):27–37.
3. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon SC, Kim SH, Nelson G. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod*. 2015 Mar;85(2):253–62.
4. Liu H, Wu X, Yang L, Ding Y. Safe zones for miniscrews in maxillary dentition distalization assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 Mar;151(3):500–6.
5. Chang CH, Lin JS, Yeh H, Roberts WE. Insights to Extraradicular Bone Screw Applications for Challenging Malocclusions. In: *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics*. Wiley; 2020. p. 433–44.
6. Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: A meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2012 Nov;142(5):577-595.e7.
7. Chang CH, Lin JS, Roberts WE. Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws: A single-center, randomized double-blind clinical trial. *Angle Orthod*. 2019;89(1):40–6.
8. Park Sang H. Clinical study on success rate of microscrew implants for orthodontic anchorage. *The Korean Journal of Orthodontics* . 2003;33(3):56–151.
9. Baek SH, Kim BM, Kyung SH, Lim JK, Kim YH. Success rate and risk factors associated with mini-implants reinstalled in the maxilla. *Angle Orthod*. 2008 Sep;78(5):895–901.
10. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Apr;131(4 Suppl):S68-73.



Bibliografía

11. Kim SH, Yoon HG, Choi YS, Hwang EH, Kook YA, Nelson G. Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 May;135(5):635–41.
12. Baumgaertel S, Hans MG. Assessment of infrazygomatic bone depth for mini-screw insertion. *Clinical Oral Implants Research.* 2009 Feb;
13. Murugesan A, Sivakumar A. Comparison of bone thickness in infrazygomatic crest area at various miniscrew insertion angles in Dravidian population - A cone beam computed tomography study. *Int Orthod.* 2020 Mar;18(1):105–14.
14. Holm L, Cunningham SJ, Petrie A, Cousley RRJ. An in vitro study of factors affecting the primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2012 Nov;82(6):1022–8.
15. Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive boen loading. *Int J Oral Implantol.* 1990;6(2):23–31.
16. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthodontist.* 1985;55(2).
17. Murat FO, Derya T, Cakan G. Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone-beam computed tomography Ozdemir et al • Bone density in facial types. *THE KOREAN JOURNAL of ORTHODONTICS Original Article [Internet].* 2014;44(1):2234–7518. Available from: <http://dx.doi.org/10.4041/kjod.2014.44.1.36www.e-kjo.org>
18. Machado Alvares de Lima Mário Sérgio Soares Sibeles Sarti Penha Marcelo Munhões Romano G, Machado Alvares de Lima G. Implant Dentistry Implantodonty Comparison of the fracture torque of different Brazilian mini-implants. *Brazilian Oral Research.* 2011;2:116–21.
19. Melsen B. Mini-implants: Where are we? *Journal of clinical orthodontics: JCO [Internet].* 2005; Available from: www.jco-online.com
20. Arango EV. Anatomía y Biomecánica aplicada a anclajes esqueleticos en ortodoncia. *amolca.* 2022. 26–66 p.



Bibliografía

21. Liou EJW, Chen PH, Wang YC, Lin JCY. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007 Mar;131(3):352–6.
22. Paul P, Mathur AK, Chitra P. Cone beam computed tomographic comparison of infrazygomatic crest bone thickness in patients with different facial types. *Orthodontic Waves*. 2020 Sep 28;79(2–3):99–104.
23. Jin-Jong Lin J, Roberts w E. *Guided Infra-Zygomatic Screws: Reliable Maxillary Arch Retraction*. 2015.
24. Jia X, Chen X, Huang X. Influence of orthodontic mini-implant penetration of the maxillary sinus in the infrazygomatic crest region. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2018 May 1;153(5):656–61.
25. Peters Fdo H, Peters F H, Sánchez Z. Perforación radicular asociada al uso de micro tornillos en el anclaje ortodóncico: Reporte de un caso Root perforation associated with the use of micro-screws in orthodontic anchorage: A case report. Vol. 6, 2013. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*. 2013.
26. Farnsworth D, Rossouw PE, Ceen RF, Buschang PH. Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011 Apr;139(4):495–503.
27. Finlayson AF, Epifanio R. *LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO RESUMEN*. 2008.
28. Ravindra Nanda. *Biomecánica en Ortodoncia Clínica*. Medica Panamericana. 1998. 48–60 p.
29. U J, Jayaraj A, Shetty N, Rai R, S.L G. Miniscrew Implants in Orthodontics- A peek through into its various applications. *Journal of IDA Attingal Branch* [Internet]. 2019;9(1). Available from: www.smdentallab.commail@smdentallab.com/smdentallabcustomerarcare.smdentallab/smdentallab
30. Ghosh A. Infra-Zygomatic Crest and Buccal Shelf - Orthodontic Bone Screws: A Leap Ahead of Micro-Implants – Clinical Perspectives. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2018 Dec;52(4_suppl2):127–41.



Bibliografía

31. Du B, Zhu J, Li L, Fan T, Tan J, Li J. Bone depth and thickness of different infrazygomatic crest miniscrew insertion paths between the first and second maxillary molars for distal tooth movement: A 3-dimensional assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021 Jul 1;160(1):113–23.
32. Huang YH, Jin-Jonh Lin J, Roberts EW. Periodontally-Compromised Class II Malocclusion with Early Loss of Both L6s and the UL3: Class III Elastics for L6 Space Closure and Retraction of the Maxillary Arch with IZC Bone Screws. *International Journal of orthodontics y implantology*. 2017;47:17–8.
33. Johns G. Orthodontics mini implants – A brief review. *International Dental Journal of Student’s Research*. 2022 Jan 28;9(4):176–80.
34. Baumgaertel S. Hard and soft tissue considerations at mini-implant insertion sites. *Journal of Orthodontics*. 2014 Sep 16;41(sup1):s3–7.
35. Trevisi H, Trevisi RZ. *La Excelencia en Ortodoncia Aparato de Autoligado, Minimplantes y Extracciones de Segundos Molares* . elsevier. 2011. 75–117 p.
36. Cousley R. *The Orthodontic Mini- implant Clinical Handbook* . 2013. 1–6 p.
37. Liou EJW, Pai BCJ, Lin JCY. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2004 Jul;126(1):42–7.
38. Upadhyay M, Yadav S, Nagaraj K, Patil S. Treatment effects of mini-implants for en-masse retraction of anterior teeth in bialveolar dental protrusion patients: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Jul;134(1):18-29.e1.
39. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Class II malocclusion treated with miniscrew anchorage: comparison with traditional orthodontic mechanics outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Mar;135(3):302–9.
40. Chang CH, Lin JH, Roberts WE. Success of infrazygomatic crest bone screws: patient age, insertion angle, sinus penetration, and terminal insertion torque. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2022 Jun;161(6):783–90.



Bibliografía

41. Johns G. Orthodontics mini implants – A brief review. International Dental Journal of Student's Research. 2022 Jan 28;9(4):176–80.
42. Lemieux G, Hart A, Cheretakis C, Goodmurphy C, Trexler S, McGary C, et al. Computed tomographic characterization of mini-implant placement pattern and maximum anchorage force in human cadavers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2011 Sep;140(3):356–65.
43. Lenguas Silva AL, Ortega Aranegui R, Samara Shukeir G, Lopez Bermejo MA. Tomografía-computerizada-de-haz-cónico.-Aplicaciones-clínicas-en-odontología-comparación-con-otras-técnicas. científica Dental . 2010;7(2):147–59.
44. Barahona Cubillo JB, Benavides Smith J. PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO. Revista científica Odontologica . 2006;2(1):11–27.
45. Chugh T, Jain AK, Jaiswal RK, Mehrotra P, Mehrotra R. Bone density and its importance in orthodontics. J Oral Biol Craniofac Res. 2013;3(2):92–7.
46. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay TP, Hohlt WF. The use of temporary anchorage devices for molar intrusion. J Am Dent Assoc. 2007 Jan;138(1):56–64.
47. Turkyilmaz I, Tumer C, Ozbek EN, Tözüm TF. Relations between the bone density values from computerized tomography, and implant stability parameters: a clinical study of 230 regular platform implants. J Clin Periodontol. 2007 Aug;34(8):716–22.
48. Baumgaertel S, Hans MG. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Aug;136(2):230–5.
49. Sabeva E, Peev S, Miteva M, Georgieva M. Bone characteristics and implant stability. Scripta Scientifica Medicinae Dentalis. 2017 Jul 3;3(1):18.
50. Resnik RR, KLT, & MCE. Contemporary Implant Dentistry. Missouri: Mosby. 2007. 38–67 p.



Bibliografía

51. Murugesan A, Jain RK. Comparison of Infrazygomatic Crest Dimension Above Mesiobuccal Roots of Maxillary Molars in South Indian Subjects: A Retrospective Cone Beam Computed Tomography Study. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2022 Apr 25;030157422210886.
52. Arvind Tr P, Jain RK. Computed tomography assessment of maxillary bone density for orthodontic mini-implant placement with respect to vertical growth patterns. *J Orthod*. 2021 Dec;48(4):392–402.
53. Costa JV da, Ramos AL, Iwaki Filho L. Zygomatic-maxillary cortical bone thickness in hyper, normo and hypodivergent patients. *Dental Press J Orthod*. 2021;26(1):e211965.
54. Murugesan A, Jain RK. A 3D comparison of dimension of infrazygomatic crest region in different vertical skeletal patterns: A retrospective study. *Int Orthod*. 2020 Dec;18(4):770–5.
55. Santos AR, Castellucci M, Crusoé-Rebello IM, Sobral MC. Assessing bone thickness in the infrazygomatic crest area aiming the orthodontic miniplates positioning: a tomographic study. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(4):70–6.
56. Lee HS, Choi HM, Choi DS, Jang I, Cha BK. Bone thickness of the infrazygomatic crest area in skeletal Class III growing patients: A computed tomographic study. *Imaging Sci Dent*. 2013 Dec;43(4):261–6.
- Rozé J, Babu S, Saffarzadeh A, Gayet-Delacroix M, Hoornaert A, Layrolle P. Correlating implant stability to bone structure. *Clinical Oral Implants Research*. 2009 Oct;20(10):1140–5.
58. Turkyilmaz I, Tumer C, Ozbek EN, Tözüm TF. Relations between the bone density values from computerized tomography, and implant stability parameters: a clinical study of 230 regular platform implants. *J Clin Periodontol*. 2007 Aug;34(8):716–22.
59. Sabeva E, Peev S, Miteva M, Georgieva M. Bone characteristics and implant stability. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*. 2017 Jul 3;3(1):18.
60. Resnik RR, KLT, & MCE. *Contemporary Implant Dentistry*. Missouri: Mosby. 2007. 38–67 p.



Bibliografía

61. Murugesan A, Jain RK. Comparison of Infrazygomatic Crest Dimension Above Mesio Buccal Roots of Maxillary Molars in South Indian Subjects: A Retrospective Cone Beam Computed Tomography Study. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2022 Apr 25;030157422210886.
62. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003 Oct;124(4):373–8.
63. al Amri MS, Sabban HM, Alsaggaf DH, Alsulaimani FF, Al-Turki GA, Al-Zahrani MS, et al. Anatomical consideration for optimal position of orthodontic miniscrews in the maxilla: a CBCT appraisal. *Annals of Saudi Medicine*. 2020 Jul;40(4):330–7.
64. Arvind Tr P, Jain RK. Computed tomography assessment of maxillary bone density for orthodontic mini-implant placement with respect to vertical growth patterns. *J Orthod*. 2021 Dec;48(4):392–402.
65. Matias M, Flores-Mir C, Almeida MR de, Vieira B da S, Freitas KMS de, Nunes DC, et al. Miniscrew insertion sites of infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf in different vertical craniofacial patterns: A cone-beam computed tomography study. *Korean Journal of Orthodontics*. 2021 Nov 25;51(6):387–96.
66. Vargas EOA, Lopes de Lima R, Nojima LI. Mandibular buccal shelf and infrazygomatic crest thicknesses in patients with different vertical facial heights. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020 Sep;158(3):349–56.
67. Costa JV da, Ramos AL, Iwaki Filho L. Zygomatic-maxillary cortical bone thickness in hyper, normo and hypodivergent patients. *Dental Press J Orthod*. 2021;26(1):e211965.
68. Murugesan A, Jain RK. A 3D comparison of dimension of infrazygomatic crest region in different vertical skeletal patterns: A retrospective study. *Int Orthod*. 2020 Dec;18(4):770–5.
69. Santos AR, Castellucci M, Crusoé-Rebello IM, Sobral MC. Assessing bone thickness in the infrazygomatic crest area aiming the orthodontic miniplates positioning: a tomographic study. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(4):70–6.
70. Lee HS, Choi HM, Choi DS, Jang I, Cha BK. Bone thickness of the infrazygomatic crest area in skeletal Class III growing patients: A computed tomographic study. *Imaging Sci Dent*. 2013 Dec;43(4):261–6.



Gracias