

ORIGINAL

Evaluation of tooth angulation and vestibular bone table in anterosuperior teeth prior to immediate implant placement. Descriptive study with cone beams computed tomography

Evaluación de la angulación dentaria y la tabla ósea vestibular en dientes anterosuperiores previo a la colocación inmediata de implantes. Estudio descriptivo con Tomografía computada de haz cónico

Hugo Parco Valiente¹, Beatriz Secreto¹ , Maria Isabel Brusca¹ 

¹Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Parco Valiente H, Secreto B, Brusca MI. Evaluation of tooth angulation and vestibular bone table in anterosuperior teeth prior to immediate implant placement. Descriptive study with cone beams computed tomography. *Odontología (Montevideo)*. 2024; 2:132. <https://doi.org/10.62486/agodonto2024132>

Enviado: 11-02-2024

Revisado: 21-05-2024

Aceptado: 09-09-2024

Publicado: 10-09-2024

Editor: Nairobi Hernández Bridón 

Autor para la correspondencia: Beatriz Secreto 

ABSTRACT

The present study evaluated dental angulation and vestibular bone table thickness in anterosuperior teeth in order to optimize immediate implant placement. Cone beam computed tomography (CBCT) scans of 30 teeth in 15 patients were analyzed, considering the distance between the amelo-cementary boundary and the bone crest, as well as tooth angulation. The results indicated that bone thickness varies at different heights and that the average angulation is greater in men than in women. However, a clear correlation between bone thickness and dental angulation could not be established due to the sample size. The study highlights the importance of these factors in achieving an esthetic and functional result in implant dentistry, suggesting the need for further research to validate these findings and optimize implantation techniques.

Keywords: Oral Surgery; Oral Health; Tooth Angulation; Tomography; Dental Implants.

RESUMEN

El presente estudio evaluó la angulación dental y el grosor de la tabla ósea vestibular en dientes anterosuperiores, con el fin de optimizar la colocación inmediata de implantes. Se analizaron tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de 30 dientes en 15 pacientes, considerando la distancia entre el límite amelo-cementario y la cresta ósea, así como la angulación dental. Los resultados indicaron que el espesor óseo varía en diferentes alturas y que la angulación promedio es mayor en hombres que en mujeres. Sin embargo, no se pudo establecer una correlación clara entre el grosor óseo y la angulación dental debido al tamaño de la muestra. El estudio resalta la importancia de estos factores para lograr un resultado estético y funcional en la implantología, sugiriendo la necesidad de más investigaciones para validar estos hallazgos y optimizar las técnicas de implantación.

Palabras clave: Cirugía Bucal; Salud Bucal; Angulación Dentaria; Tomografía; Implantes Dentales.

INTRODUCCIÓN

En la última década, la odontología ha experimentado un notable avance en la utilización de implantes dentales, consolidándose como una opción terapéutica clave en el tratamiento restaurador. Los implantes dentales han demostrado una alta tasa de éxito clínico y de supervivencia, especialmente cuando son

colocados en un proceso alveolar sano y sin complicaciones.^(1,2) Sin embargo, a medida que la implantología ha evolucionado, también lo ha hecho la complejidad de los casos en los que estos dispositivos son utilizados. Hoy en día, no solo se implantan en hueso alveolar intacto, sino que se han comenzado a emplear en áreas con defectos de cresta de diversas dimensiones, en el seno maxilar, y en alvéolos inmediatamente post-exodoncia, entre otras localizaciones complejas.⁽³⁾

La creciente popularidad de estas aplicaciones más desafiantes ha generado un aumento significativo en las publicaciones científicas que abordan diversos aspectos de la implantología.⁽⁴⁾ Sin embargo, a pesar de esta proliferación de estudios, aún existe una notable carencia de investigaciones que profundicen en la biología y el metabolismo de la cicatrización ósea alrededor de los implantes dentales, así como en sus implicaciones en la pérdida de hueso marginal periimplantario.^(5,6) Este vacío en la literatura es particularmente preocupante dado que la osteointegración, proceso clave para el éxito a largo plazo de los implantes, está intrínsecamente ligada a la calidad del hueso circundante y a la capacidad de este para regenerarse adecuadamente después de la colocación del implante.^(7,8)

El proceso de osteointegración es un fenómeno biológico complejo que involucra una serie de eventos celulares y moleculares en la interfaz hueso-implante. Inmediatamente después de la colocación del implante, las células inflamatorias y óseas inician una serie de reacciones que desencadenan la regeneración ósea, proceso que está regulado por una serie de factores biológicos en la vecindad del implante.^(9,10,11) Esta mineralización ósea, que se produce tanto en los sitios de contacto directo como en los de distancia del implante, es esencial para asegurar una alta calidad del contacto hueso-implante, proporcionando así una estabilidad biomecánica a largo plazo. No obstante, la disminución de la calidad del hueso en condiciones deterioradas, como en casos de defectos óseos o en pacientes con comorbilidades que afectan la osteogénesis, representa un factor de riesgo significativo que puede comprometer el éxito de los implantes.^(12,13,14)

En respuesta a estos desafíos, la tendencia actual en la investigación se ha orientado hacia el desarrollo de métodos para mejorar la osteointegración y aumentar la predictibilidad de los implantes, particularmente en contextos donde la calidad ósea es subóptima.^(15,16) Este enfoque ha dado lugar a una serie de innovaciones en el diseño de los implantes, la caracterización de sus superficies, y en los métodos de colocación. Se han introducido diversas técnicas para maximizar el contacto hueso-implante y, con ello, mejorar la estabilidad inicial y el éxito a largo plazo de los implantes. Además, se han propuesto y evaluado una serie de procedimientos clínicos y protocolos quirúrgicos que buscan optimizar la osteointegración, como la carga oclusal inmediata y la carga no-oclusal inmediata, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones, dependiendo del caso clínico.⁽¹¹⁾

Uno de los principales retos en la implantología moderna es lograr un equilibrio entre la estabilidad mecánica inicial del implante y la integración biológica a largo plazo. La estabilidad inicial, que depende en gran medida de la cantidad y calidad del hueso cortical disponible en el sitio de colocación del implante, es crucial para permitir que el hueso circundante se regenere y se forme una unión sólida entre el implante y el tejido óseo. Sin embargo, factores como la angulación del implante, el biotipo gingival del paciente, y la calidad del hueso alveolar, pueden influir significativamente en el resultado final, tanto en términos de funcionalidad como de estética.^(17,18,19)

La investigación en torno a estos aspectos ha mostrado que, a pesar de los avances tecnológicos y clínicos, todavía existen numerosas variables que pueden afectar el éxito de los implantes dentales, particularmente en casos complejos. La comprensión de estos factores y su adecuada gestión es fundamental para asegurar que los implantes no solo se integren adecuadamente en el hueso, sino que también mantengan su estabilidad y funcionalidad a largo plazo, minimizando los riesgos de complicaciones como la periimplantitis y la pérdida ósea marginal.^(20,21)

En este contexto, la presente investigación se propone abordar algunos de estos desafíos, evaluando la eficacia de diferentes técnicas de colocación de implantes, así como el impacto de la calidad ósea en la osteointegración y el éxito a largo plazo de los implantes dentales. Se analizarán tanto los aspectos biológicos como los biomecánicos de la integración de los implantes, con el objetivo de proporcionar una visión integral que contribuya a mejorar las prácticas clínicas en implantología y a optimizar los resultados para los pacientes.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional retrospectivo que incluyó exploraciones tomográficas computarizadas de haz cónico (CBCT) de las piezas dentarias anterosuperiores en una muestra de 15 pacientes ($n = 30$ piezas dentarias), quienes acudieron al Servicio de Imágenes de una Clínica privada de Swiss Medical Group en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las imágenes correspondieron a los incisivos centrales superiores derecho (1.1) e izquierdo (2.1). Los pacientes incluidos en el estudio firmaron un consentimiento informado, aprobado por el comité de ética de la institución, permitiendo el uso de sus estudios para fines de investigación.

Fueron incluidos en el estudio pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 18 y 70 años, que no presentaran enfermedad periodontal activa y cuyas imágenes de CBCT fueran de alta definición. Se excluyeron aquellos pacientes con dientes tratados mediante apicectomía, con patología periapical, fracturas

radiculares, reabsorción radicular, dehiscencias, fenestraciones en la tabla del hueso vestibular, restauraciones dentales, lesiones de caries, prótesis fijas o implantes dentales en las piezas 1.1 y 2.1.

Las exploraciones CBCT se realizaron utilizando la unidad CS 3D Imaging v 3.5.18 (Carestream Health), siguiendo los parámetros de adquisición recomendados por el fabricante, independientemente del campo de visión utilizado. Los conjuntos de datos obtenidos fueron almacenados en formato Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) y analizados con el software Kodak Dental Imaging Software, versión 3.5.18.0.

Las imágenes CBCT fueron reconstruidas en cortes transversales en el plano radial, perpendiculares a la cresta alveolar, con intervalos de 0,9 mm. Para medir la inclinación relativa de los dientes, el maxilar se orientó horizontalmente al plano que se extiende desde la espina nasal anterior hasta la espina nasal posterior. Las secciones transversales en el plano radial de cada diente se observaron en el centro de su posición mediofacial y se evaluaron en relación con el hueso alveolar circundante.

Para medir el grosor del hueso vestibular, se trazó una línea de referencia en el centro del diente y su eje largo, y una segunda línea perpendicular en apical. A partir de esta segunda línea, se trazaron tres líneas paralelas a 3, 5 y 7 mm desde el Límite Amelo-Cementario (LAC). El grosor óseo se midió en estas tres ubicaciones distintas.

Se determinó el ángulo formado por el eje longitudinal del diente, coincidente con la imagen del conducto radicular, y un eje paralelo a la tabla ósea palatina.

Todas las mediciones de CBCT fueron realizadas por un único examinador cegado a los hallazgos clínicos de los pacientes. Para estimar la confiabilidad intraexaminador, se evaluaron dos veces las exploraciones CBCT de 10 pacientes seleccionados al azar, con un intervalo de una semana entre las evaluaciones. Se realizaron pruebas estadísticas para comparar los valores numéricos entre las mediciones duplicadas, encontrándose diferencias medias entre -0,08 y 0,1 mm, sin significancia estadística ($P > 0,1$).



Figura 1. Líneas perpendiculares al eje mayor del diente a 3 mm, más 2 mm= 5 y más 2 = 7 mm del LAC

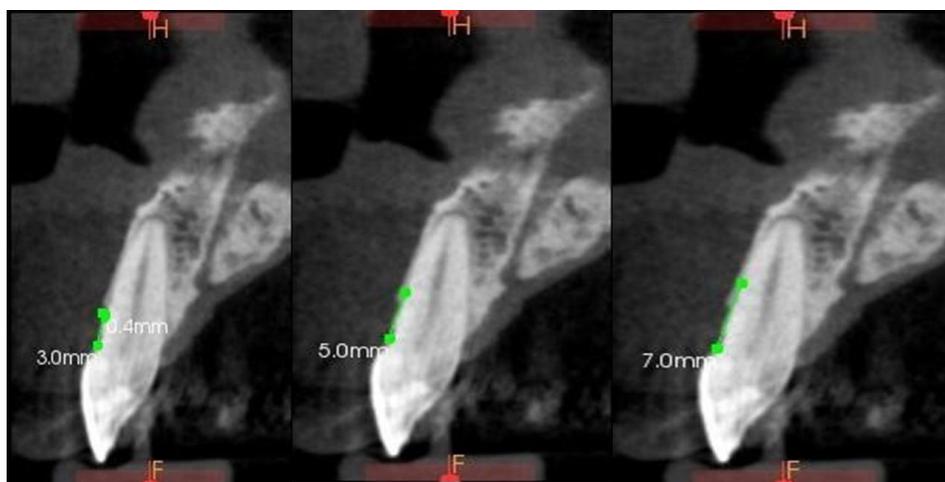


Figura 2. Evaluaron en tres posiciones diferentes desde el LAC al proceso alveolar. Mediciones del espesor de la tabla vestibular

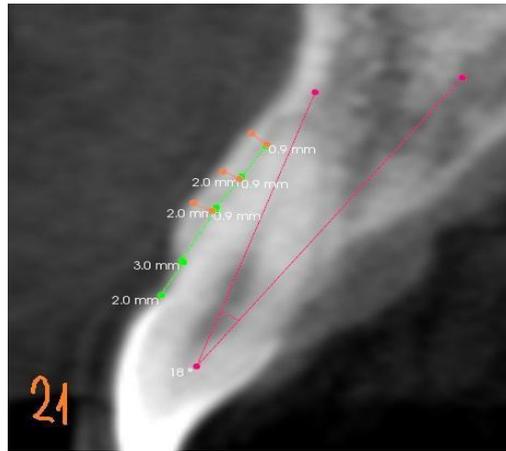


Figura 3. Ángulo conformado por el eje longitudinal del diente, el cual coincide con la imagen del conducto radicular en las piezas dentarias elegidas, y el eje paralelo a la tabla ósea palatina

RESULTADOS

La población estudiada estuvo compuesta por 15 individuos de ambos sexos, comprendidos en un rango etario de 18 a 74 años. Esta muestra fue tomada de forma aleatoria, sin elegir condiciones limitantes más allá de aquellas que habrían limitado la atención clínica en rehabilitación asistida por implantes.

En cada uno de estos pacientes se eligieron las piezas 1.1 y 2.1 (incisivos centrales superiores izquierdo y derecho) para realizar las mediciones relevantes para este trabajo de investigación; obteniendo así una muestra de 30 piezas dentarias a ser estudiadas.

La distribución de la población siguiendo el eje de sexo biológico fue pareja, registrándose 7 pacientes de sexo masculino siendo el 46,7 %, y 8 pacientes de sexo femenino 53,3 % respectivamente.

Con respecto a las edades, los grupos etarios más representados fueron la franja de 21 a 30 años y la franja de 51 a 60 años. En ambos casos prevaleció el número de pacientes de sexo femenino, mientras que, en los grupos etarios de los extremos del registro, sólo se encuentran pacientes de sexo masculino en esta muestra.

Tabla 1. Distribución de la muestra poblacional por sexo y edad

Rango etario	Masculino	Femenino
18-20	2	-
21-30	1	3
31-40	1	-
41-50	2	2
51-60	1	2
61-70	1	-
71-80	-	-
Total	8	7

Las mediciones arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 2. Mediciones según metodología de los pacientes participantes en el estudio

Paciente 1							
8°	1.1				2.1	19°	
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
3	1,4	1	1,1	3	0,9	0,8	0,8
Paciente 2							
23 °	1.1				2.1	17°	
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
1,5	1	0,8	0,3	1,6	0,9	0,9	0,6
Paciente 3							
14°	1.1				2.1	23°	
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm

1,5	1,1	1	1,2	1,6	1	0,8	0,9
Paciente 4							
27 °	1.1					2.1	29°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
2.7	1	0,8	0,8	2,3	1,2	0,2	1,2
Paciente 5							
13 °	1.1					2.1	5°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
2,9	1,2	1,7	2	1.9	2	1,9	2
Paciente 6							
16°	1.1					2.1	19°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
2,5	0,7	0,7	0,8	2,2	0,7	0,9	0,7
Paciente 7							
11 °	1.1					2.1	24°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
3	0,2	0,3	0,3	2,8	0,4	0,4	0,4
Paciente 8							
5 °	1.1					2.1	6°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
1.7	1,1	1,7	2.3	1,5	0,9	0,9	1,2
Paciente 9							
3°	1.1					2.1	9°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
2,2	0,4	0,6	0,8	1,8	0,4	0,3	0,2
Paciente 10							
22 °	1.1					2.1	6°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
2,8	0,7	0,6	0,7	2	0,9	0,7	0,7
Paciente 11							
13 °	1.1					2.1	11°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
3,2	0,7	0,7	0,6	3,6	0,9	0,6	0,7
Paciente 12							
7°	1.1					2.1	18°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
1.9	0,8	0,9	1,5	2	0,9	0,9	0,9
Paciente 13							
11 °	1.1					2.1	8°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
3,2	0,5	0,5	0,5	2,8	0,5	0,4	0,7
Paciente 14							
7 °	1.1					2.1	6°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
2,2	0,5	0,7	0,6	2,6	0,6	0,6	0,6
Paciente 15							
25°	1.1					2.1	18°
LAC	3mm	5mm	7mm	LAC	3mm	5mm	7mm
1,7	0,6	0,6	0,6	1,5	0,9	0,6	0,9

Promedios y medidas estadísticas

Tabla 3. Promedios y estadísticas

	1.1				2.1			
	Promedio	D.S. de la muestra (s)	Varianza de la muestra (s ²)	n	Promedio	D.S. de la muestra (s)	Varianza de la muestra (s ²)	n
LAC	2,40	0,62335497798	0,38857142857	15	2,21	0,62777005193	0,3940952381	15
3mm	0,79	0,33266599866	0,11066666667		0,87	0,38631346759	0,14923809524	
5mm	0,84	0,39424430424	0,15542857143		0,73	0,39904648255	0,15923809524	
7mm	0,94	0,5889457894	0,34685714286		0,83	0,41518785192	0,17238095238	

La muestra el promedio del LAC en 1.1 fue 2,4 mm mientras que 2.1 fue 2,21. Cuando se midió a 3mm, ésta fue de 0,79 en 1.1 y de 0,87 en 2.1. Cuando se midió a 5mm, fue de 0,84 en 1.1 y de 0,73 en 2.1. Cuando se midió a 7mm, fue de 0,94 en 1.1 y de 0,83 en 2.1

Desviación Estándar de la Muestra (s o sigma muestral): $s = \sqrt{(\sum(x_i - \bar{x})^2 / (n-1))}$

Varianza de la Muestra (s² o sigma cuadrado muestral): $s^2 = \sum(x_i - \bar{x})^2 / (n-1)$

Análisis de resultados de varianza para LAC

El análisis de varianza para LAC arrojó un valor estadístico F de 1,17001 y un valor P de 0,32561. Dado que el valor F es mayor que el valor P, se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que existen diferencias significativas entre los grupos evaluados.

En cuanto a los datos, el grupo 1, que incluye ángulos hasta 10°, tiene una media de 2,1455, con una desviación estándar de 0,4741 y un error estándar de 0,1429. El grupo 2, que abarca ángulos de 11° a 19°, presenta una media de 2,5167, una desviación estándar de 0,7383 y un error estándar de 0,2131. Finalmente, el grupo 3, que incluye ángulos de 20° o más, tiene una media de 2,2, con una desviación estándar de 0,5888 y un error estándar de 0,2225.

El resumen del ANOVA muestra que, entre los grupos, con 2 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 0,8947 y el cuadrado medio fue de 0,4474, resultando en un F de 1,17 con un P-valor de 0,3256. Dentro de los grupos, con 27 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 10,3238, con un cuadrado medio de 0,3824. En total, con 29 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 11,2185. Estos resultados confirman que el valor de F es mayor que el valor crítico de P, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Análisis de resultados de varianza para 3mm

En el análisis de varianza para la medición de 3mm, el valor F fue de 0,08864, con un valor P de 0,91544. Como el valor F es menor que el valor P crítico, no se puede rechazar la hipótesis nula para esta medición, lo que sugiere que no hay diferencias significativas entre los grupos.

Los datos muestran que el grupo 1 tiene una media de 0,8636, con una desviación estándar de 0,4905 y un error estándar de 0,1479. El grupo 2 presenta una media de 0,8, con una desviación estándar de 0,2663 y un error estándar de 0,0769. El grupo 3 tiene una media de 0,8429, con una desviación estándar de 0,282 y un error estándar de 0,1066.

El resumen del ANOVA indica que, entre los grupos, con 2 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 0,0241, con un cuadrado medio de 0,012, lo que resultó en un F de 0,0886 y un P-valor de 0,9154. Dentro de los grupos, con 27 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 3,6631, con un cuadrado medio de 0,1357. En total, con 29 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 3,6872.

Análisis de resultados de varianza para 5mm

El análisis de varianza para la medición de 5mm muestra un valor estadístico F de 1,12157 y un valor P de 0,34048. Como el valor F es mayor que el valor P crítico, se rechaza la hipótesis nula, lo que indica la presencia de diferencias significativas entre los grupos.

Los datos revelan que el grupo 1 tiene una media de 0,8818, con una desviación estándar de 0,5016 y un error estándar de 0,1512. El grupo 2 presenta una media de 0,8, con una desviación estándar de 0,3464 y un error estándar de 0,1. El grupo 3 tiene una media de 0,6, con una desviación estándar de 0,2309 y un error estándar de 0,0873.

El resumen del ANOVA muestra que, entre los grupos, con 2 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 0,3453, con un cuadrado medio de 0,1726, resultando en un F de 1,1216 y un P-valor de 0,3405. Dentro de los grupos, con 27 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 4,1558, con un cuadrado medio de 0,1539. En total, con 29 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 4,5011.

Análisis de resultados de varianza para 7mm

El análisis de varianza para la medición de 7mm arroja un valor estadístico F de 1,24828 y un valor P de 0,30304. Dado que el valor F es mayor que el valor P, se rechaza la hipótesis nula, lo que sugiere la existencia de diferencias significativas entre los grupos.

Los datos muestran que el grupo 1 tiene una media de 1,0636, con una desviación estándar de 0,6423 y un error estándar de 0,1937. El grupo 2 presenta una media de 0,8333, con una desviación estándar de 0,4313 y un error estándar de 0,1245. El grupo 3 tiene una media de 0,7, con una desviación estándar de 0,3055 y un error estándar de 0,1155.

El resumen del ANOVA indica que, entre los grupos, con 2 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 0,6224, con un cuadrado medio de 0,3112, resultando en un F de 1,2483 y un P-valor de 0,303. Dentro de los grupos, con 27 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 6,7317, con un cuadrado medio de 0,2493. En total, con 29 grados de libertad, la suma de cuadrados fue de 7,3541.

Análisis gráfico y comparativo de los resultados

Al desagregar y ordenar las mediciones en orden creciente según la angulación del eje mayor del diente, y agrupándolas de acuerdo con la altura de medición, se pueden ilustrar los resultados obtenidos a través de la figura siguiente. Esta figura muestra y compara los resultados obtenidos a diferentes alturas de medición, organizadas según la angulación.

Desagregado según angulación

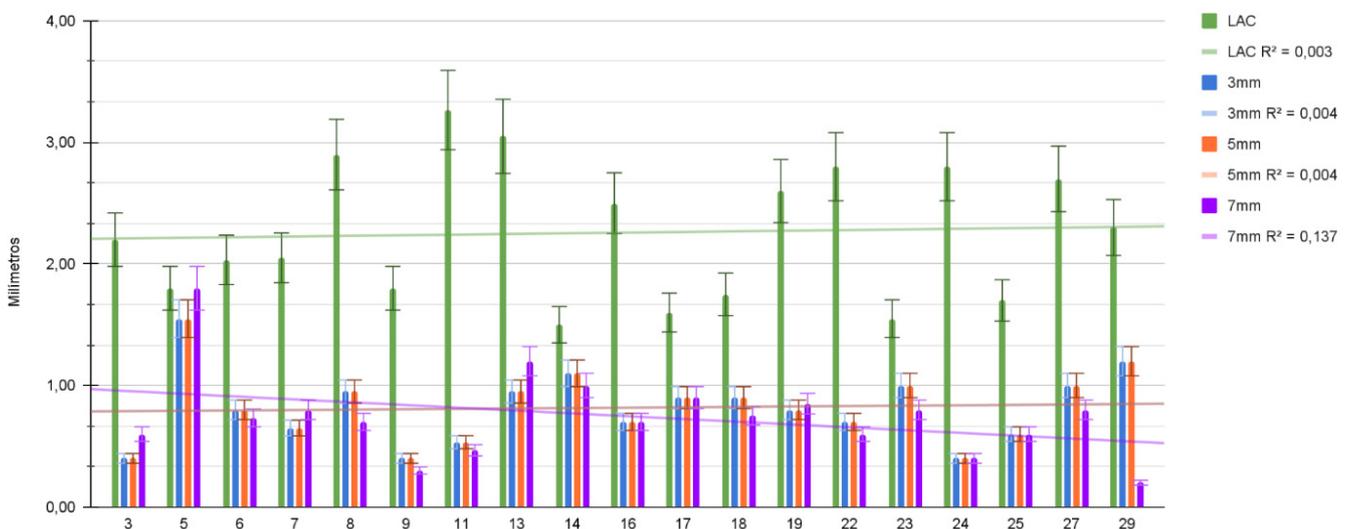


Figura 4. Desagregado de las mediciones ordenado crecientemente según la angulación

- En color verde, se representan las mediciones correspondientes al espesor óseo en el segmento que va desde el Límite Amelo-Cementario (LAC) hasta la cresta ósea.
- En color azul, se muestran las mediciones tomadas a 3 mm por debajo de la medida anterior.
- En color naranja, se representan las mediciones a 5 mm de la primera medida, es decir, 2 mm por debajo de la medida anterior.
- En color violeta, se indican las mediciones a 7 mm de la primera medida, también 2 mm por debajo de la medida anterior.

Al comparar estos valores y analizar la variabilidad desde la estadística, utilizando un modelo de regresión, se observó lo siguiente:

- LAC de la muestra: el rango máximo fue de 3,6 mm y el mínimo de 1,5 mm, con un coeficiente de determinación $R^2 = 0,003$.
- Espesor de la tabla vestibular a 3 mm: el rango varió entre un máximo de 2 mm y un mínimo de 0,2 mm, con un $R^2 = 0,004$.
- Espesor de la tabla vestibular a 5 mm: el rango máximo fue de 1,9 mm y el mínimo de 0,2 mm, con un $R^2 = 0,004$.
- Espesor de la tabla vestibular a 7 mm: el rango osciló entre un máximo de 2,3 mm y un mínimo de 0,2 mm, con un $R^2 = 0,137$.

Las barras del gráfico fueron distribuidas de acuerdo con los diferentes grados de angulación, organizándose en un rango ascendente que comienza en 3° y llega hasta 29° en la muestra poblacional analizada según las tomografías de haz cónico.

DISCUSIÓN

La angulación de los incisivos superiores y la tabla ósea vestibular son consideraciones importantes al colocar implantes inmediatos en dicho sector. Estos factores ayudan a determinar la estética y la funcionalidad del resultado final.

1. Angulación dentaria: al colocar un implante, la angulación de este debe coincidir con la inclinación natural de los dientes extraídos para lograr un aspecto estético y una función adecuada. Esto implica asegurarse de que el implante esté correctamente ubicado con los dientes adyacentes para que los dientes artificiales se vean naturales y sigan las leyes de la oclusión.
2. Tabla vestibular: la tabla vestibular se refiere a la superficie anterior de los incisivos. Es fundamental colocar el implante de manera que el diente artificial se inserte en el hueso dentro de esta tabla para lograr una apariencia estética y una armonía con el perfil de la encía y los labios.

Los pacientes pueden experimentar varios problemas después de las extracciones dentales. Debido al trauma y la pérdida del ligamento periodontal, no se puede prevenir la reabsorción de la cresta alveolar post-extracción. La extracción atraumática, la preservación del alvéolo, el injerto y la colocación de implantes inmediatamente después de la extracción son algunos de los procedimientos que se llevan a cabo para minimizar o prevenir la reabsorción del hueso alveolar. La osteointegración es esencial para mantener la eficacia clínica de los implantes dentales. Si los tejidos de soporte en el sitio del implante se reabsorben y empeoran por factores de riesgo de recesión, puede haber un fracaso estético y funcional considerable. La colocación tridimensional del implante preserva el hueso bucal, lo que da como resultado un excelente perfil de emergencia. La resorción en la cresta alveolar posterior puede provocar una disminución del tejido queratinizado adherido y una disminución de la profundidad vestibular. Esto podría tener un impacto negativo en la estabilidad del implante y provocar periimplantitis que provocaría el fallo del implante. Sin pérdida de papila ni colapso del arco, la terapia de extracción parcial ha dado resultados estéticos eficaces. Es importante recordar que la planificación de la colocación de implantes, más si son inmediatos, y en los dientes anterosuperiores, es un proceso delicado que debe ser realizado por un profesional de odontología, preferentemente un periodoncista o un cirujano dentomaxilofacial con experiencia en implantología. Se utilizan técnicas avanzadas de imagen, como la tomografía computarizada, para planificar con precisión la ubicación y la angulación del implante, garantizando así un resultado estético y funcional óptimo.

A través de los años, las expectativas de los pacientes respecto del tratamiento con implantes han cambiado y la estética desempeña un papel importante a la hora de definir lo que hoy se denomina éxito de la rehabilitación. De los muchos factores que influyen en el resultado de la rehabilitación, los dos principales son las deficiencias óseas y de tejidos blandos en el lugar previsto para el implante. Muchos enfoques quirúrgicos se describen en términos de momento de colocación de implantes y manejo de procedimientos regenerativos. Según Testori et al.⁽²²⁾ existen diferentes alternativas de colocación de implantes en el área estética, en particular: (i) el momento de colocación de los implantes, los procedimientos regenerativos, la erupción pasiva alterada; (ii) la correcta posición tridimensional del implante entre los caninos y en la zona de los premolares; (iii) múltiples dientes faltantes en el área estética con opciones de un solo diente/póntico o la compensación protésica; (iv) colocación de implantes en sitios infectados; y (v) la influencia de la morfología del pilar y de la corona en la posición del implante.

El presente trabajo considera fundamental el adecuado diagnóstico con las mediciones tomográficas evaluadas. Los autores mencionados concluyen que la colocación inmediata de implantes puede ser un procedimiento exitoso en términos de estética, pero depende de la técnica y requiere un equipo experimentado. La colocación inmediata es menos traumática para el paciente ya que implica menos procedimientos quirúrgicos y los pacientes tienden a preferir este enfoque clínico con respecto a la calidad de vida y coinciden con este estudio en que la fase de diagnóstico es de suma importancia, ya que no solo se abordan las deficiencias óseas y de tejidos blandos, sino también los tejidos blandos circundantes, la erupción pasiva alterada y la morfología de las raíces adyacentes al área edéntula. El eje largo del implante, apuntando al borde incisal de futuras restauraciones, es la posición de implante más apropiada cuando se utiliza un pilar sin hombro y permite una morfología de corona restauradora con un contorno cervical que se asemeja a un diente natural. El uso de un pilar sin hombro proporciona más espacio para que crezca el tejido en comparación con el pilar tradicional con línea de acabado en hombro.

En 1978, se introdujo en la práctica clínica el protocolo de colocación de implantes inmediatos como una alternativa al protocolo quirúrgico estándar, para el cual hay un período de espera entre 3 y 4 meses. La restauración inmediata se ha definido como cualquier restauración colocada dentro de las 48 horas posteriores

al implante. inserción, sin ningún contacto con la dentición opuesta tanto en oclusiones céntricas como excéntricas.⁽²³⁾ El concepto de colocación inmediata y provisionalización de implantes (IIPP) fue introducido por Wöhrle⁽²⁴⁾ y desde entonces ha demostrado ser una modalidad de tratamiento predecible en situaciones estéticas ideales, con tasas de éxito comparables a las de la colocación tardía de implantes con carga protésica retrasada.⁽¹⁹⁾ Lamentablemente, es necesario aclarar que ese protocolo IIPP, a pesar de numerosas ventajas, como un menor número de visitas al consultorio de los pacientes, tratamientos más cortos, y menos intervenciones quirúrgicas,⁽²⁵⁾ pero no excluye los cambios dimensionales después de las extracciones de dientes, tanto en hueso como en tejidos blandos. Estos eventos fisiológicos inevitables pueden influir negativamente en los resultados estéticos y funcionales de todo el tratamiento debido a la pérdida de hueso vestibular, la recesión de la encía o el cambio dimensional de la cresta ósea alveolar.⁽²⁶⁾

Si bien la muestra presentada en este apartado de este estudio es pequeña, coincide con Gomes dos Santos et al.⁽²⁷⁾ quienes en su estudio ‘Análisis de la pared ósea bucal, inclinación radicular y alveolar. Dimensiones óseas en la mandíbula. Un estudio descriptivo utilizando Tomografía computarizada de haz cónico’ observan que, en la ubicación más coronal de los dientes maxilares, el espesor del hueso alveolar fue inferior a 0,6 mm en 50 % de los dientes, y en la mitad de la raíz el espesor óseo fue, en promedio, 0,96 (DE 0,6) mm. Para el mismo maxilar, la distancia vertical entre la cresta alveolar vestibular y la unión amelocementaria y la angulación medida fueron, en promedio, 3,6 (DE 1,2) mm y 12,1° (DE 1,4°), respectivamente. Su estudio reveló que en la mayoría de los casos el espesor del hueso alveolar bucal fue inferior a 1 mm. En consecuencia, en tales casos, no se recomienda la operación de colocación inmediata de implantes dentales, o debe combinarse con técnicas de regeneración ósea.

CONCLUSIONES

La colocación de implantes inmediatos en la región anterosuperior debe considerar la tabla ósea vestibular y la angulación de los dientes, ya que estos factores son cruciales para lograr un resultado estético y funcional. La ubicación tridimensional de los implantes es esencial para prevenir problemas mucogingivales y asegurar la integración estética de las coronas protésicas.

En el estudio, se analizaron 30 tomografías (15 de cada incisivo central superior) de 15 pacientes (8 mujeres y 7 hombres). La distancia entre el límite amelo-cementario y la cresta ósea (LAC) varió entre 2,15 y 2,52 mm, alineándose con los valores reportados por Januário (1,6 a 3 mm). Los espesores de la tabla ósea vestibular a diferentes alturas fueron: 0,80-0,86 mm a 3 mm, 0,60-0,88 mm a 5 mm, y 0,70-1,06 mm a 7 mm, mostrando variaciones mayores en este último.

En cuanto a la angulación dental, los hombres presentaron un promedio de 16,86°, con 15° en la pieza 1.1 y 18° en la pieza 2.1. Las mujeres mostraron un promedio menor, de 11,69°, con 12,5° en la pieza 1.1 y 10,87° en la pieza 2.1. Sólo el 23,33 % de los pacientes presentaron una angulación superior a 20°, con dos casos que podrían presentar complicaciones (ángulos de 27° y 29°).

El estudio no pudo establecer una correlación clara entre el espesor de la tabla vestibular y la angulación dental debido al tamaño de la muestra, aunque se observa que solo el 6,66 % de los pacientes podrían tener dificultades relacionadas con la angulación. Las mediciones realizadas coinciden con estudios previos, aunque no se confirmó la correlación reportada por Kan⁽¹⁹⁾ que sugería que el 81,1 % de los casos de clase 1 permiten la colocación de implantes sin considerar la angulación, lo que sugiere la necesidad de futuras investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lang NP, Lang NP, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M. Lindhe's clinical periodontology and implant dentistry. vol. 2. 7.a ed. New Jersey, USA: Wiley-Blackwell; 2021.
- Newman MG, Dragan IF, Elangovan S, Karan AK. Periodontología Clínica Esencial. 1.a ed. Madrid, España: Elsevier; 2023.
- Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants. *Dent Mater J* 2020;39:167-72. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-140>.
- Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1168-71. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02086.x>.
- Kan J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implant with guided tissue graft, and coronally positioned flap procedures. *Int J Esthet Dent* 2016;11:174-85.
- Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology* 2000;73:73-83.

7. Ahamed MS, Mundada BP, Paul P, Reche A. Partial Extraction Therapy for Implant Placement: A Newer Approach in Implantology Practice. *Cureus* 2022;14:e31414. <https://doi.org/10.7759/cureus.31414>.
8. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol 2000* 2017;73:7-21. <https://doi.org/10.1111/prd.12185>.
9. Kim JH, Lee JG, Han DH, Kim HJ. Morphometric analysis of the anterior region of the maxillary bone for immediate implant placement using micro-CT. *Clin Anat* 2011;24:462-8.
10. Östman P, Hupalo M, Del Castillo R, Emery RW, Cocchetto R, Vincenzi G, et al. Immediate Provisionalization of NanoTite Implants in Support of Single-Tooth and Unilateral Restorations: One-Year Interim Report of a Prospective, Multicenter Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2009.00166.x>.
11. Lazzara RJ, Testori T, Meltzer A, Misch C, Porter S, Castillo R, et al. Immediate Occlusal Loading (IOL) of dental implants: Predictable results through DIEM guidelines. *Pract Proced Aesthetic Dent PPAD* 2004;16:3-15.
12. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restor Dent* 2005;25:113-9.
13. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2005;94:242-58.
14. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;31:820-8. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00565.x>.
15. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 Suppl:43-61.
16. Uppal R, Sheokand V, Bhardwaj A, Varghese CM, Sehrawat H. Aesthetic Considerations in Implant Therapy - A Review. *J Evol Med Dent Sci* 2022;11:277-82. <https://doi.org/10.14260/jemds/2022/52>.
17. Hui E, Chow J, Li D, Liu J, Wat P, Law H. Immediate provisional for single-tooth implant replacement with Brånemark system: preliminary report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:79-86. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2001.tb00235.x>.
18. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:31-9.
19. Kan JYK, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:873-6.
20. Drago C. *Procedimientos de laboratorio en implantes paso a paso*. 1.a ed. Medellín, Colombia: Amolca; 2012.
21. Drago CJ, Lazzara RJ. Immediate provisional restoration of Osseotite implants: a clinical report of 18-month results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:534-41.
22. Testori T, Weinstein T, Scutellà F, Wang H-L, Zucchelli G. Implant placement in the esthetic area: criteria for positioning single and multiple implants. *Periodontol 2000* 2018;77:176-96. <https://doi.org/10.1111/prd.12211>.
23. De Angelis P, Manicone PF, Rella E, Liguori MG, De Angelis S, Tancredi S, et al. The effect of soft tissue augmentation on the clinical and radiographical outcomes following immediate implant placement and provisionalization: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent* 2021;7:86. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00365-4>.
24. Wöhrle PS. Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Pr Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:1116.

25. Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implant* 2010;3:189-205.

26. Cosyn J, Hooghe N, Bruyn H. A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment. *J Clin Periodontol* 2012;39:582-9.

27. Dos Santos JG, Oliveira Reis Durão AP, De Campos Felino AC, De Faria De Almeida RMCL. Analysis of the Buccal Bone Plate, Root Inclination and Alveolar Bone Dimensions in the Jawbone. A Descriptive Study Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Oral Maxillofac Res* 2019;10. <https://doi.org/10.5037/jomr.2019.10204>.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Hugo Parco Valiente.

Curación de datos: Hugo Parco Valiente.

Análisis formal: Hugo Parco Valiente.

Adquisición de fondos: Hugo Parco Valiente.

Investigación: Hugo Parco Valiente.

Metodología: Hugo Parco Valiente.

Administración del proyecto: Hugo Parco Valiente.

Recursos: Hugo Parco Valiente.

Software: Hugo Parco Valiente.

Supervisión: Hugo Parco Valiente.

Validación: Hugo Parco Valiente.

Visualización: Hugo Parco Valiente.

Redacción - borrador original: Hugo Parco Valiente.

Redacción - revisión y edición: Hugo Parco Valiente.