



UAI

Universidad Abierta Interamericana

Universidad Abierta Interamericana Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Tesis Doctoral

“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”

Presentada por: Od Hugo Parco Valiente

Tutora: Dra. María Isabel Brusca

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Septiembre de 2023

Resumen: El propósito de este estudio fue evaluar la angulación dentaria y la tabla ósea vestibular en dientes antero-superiores, previamente a la colocación inmediata de implantes a través de mediciones realizadas sobre estudios de tomografía de haz cónico o cone beam (CBCT). Se utilizaron 15 tomografías, en las cuales se evaluaron y midieron los tejidos óseos que constituyen la tabla vestibular y la angulación de las piezas dentarias en los incisivos centrales superiores (1.1 y 2.1) en todos los casos, arrojando un valor (n) para la muestra estudiada de 30 casos.

De los resultados observados podemos destacar que las angulaciones registradas se extendieron en un rango de entre 3° y 29°. Con respecto a las mediciones que se registraron en la tabla ósea vestibular, éstas se realizaron a diferentes alturas pautadas de antemano, y arrojaron valores contenidos en un rango de 0.2 mm a 3.2 mm aproximadamente. Concordando así con las mediciones registradas por otros autores que hicieron estudios similares sobre otras poblaciones. Consideramos que la evaluación de estos valores permite otorgar un grado interesante de predictibilidad al resultado tanto estético como de integración del implante en un sector de alto compromiso estético como es el sector antero-superior de la boca, y proponemos que sería recomendable tomar estas mediciones en los casos en los que se prevé realizar un implante inmediato post-exodoncia, con la finalidad de establecer pautas de tratamiento de mayor predictibilidad previamente a la cirugía.

Abstract: The purpose of this study was to assess dental alignment and buccal bone thickness in maxillary anterior teeth, prior to immediate implant placement, through measurements obtained from cone-beam computed tomography (CBCT) scans. A total of 15 CBCT scans were used for evaluating and gauging the bony tissue comprising the buccal wall and the alignment of the upper central incisors (1.1 and 2.1) in all cases, resulting in a sample size (n) of 30 cases.

From the observed results, it is noteworthy that the recorded alignment ranged between 3° and 29°. Regarding quantification resulting from gauging taken on the buccal bone wall, these were performed at pre-established heights, yielding values ranging from approximately 0.2 mm to 3.2 mm. These findings align with results reported by other authors who conducted similar studies in different populations.

We believe that the evaluation of these values allows for a significant degree of predictability in both aesthetic and implant integration outcomes in a region of high aesthetic concern such as the

maxillary anterior. Therefore, we propose that these values should be considered in cases involving immediate post-extraction implant placement, with the aim of establishing treatment guidelines that enhance predictability prior to surgery.

Agradecimientos

A mí familia que acompañó este proceso, a mi padre Dr Parco Huaytalla Jesús fuente de inspiración en las ciencias médicas, a Marisa quien motivó el inicio de este camino, a Bea sin ella los números no hablarían.

Índice

Introducción.....	6
Carga oclusal inmediata.....	8
Carga no-oclusal inmediata.....	9
Tomografía dental.....	13
Aplicación de los estudios tomográficos en Implantología.....	13
Estudios preliminares.....	16
La densidad de los huesos maxilares.....	19
Densidad ósea y estabilidad primaria del implante.....	20
Bundle Bone.....	20
Bundle Bone, Gap e Implantes Inmediatos.....	22
Técnica socket-shield y la colocación inmediata de implantes.....	23
Tipo de Estudio: Estudio de Prevalencia.....	24
Objetivo General:.....	24
Objetivos Específicos:.....	24
Metodología:.....	24
Significado Clínico:.....	25
Justificación del Estudio.....	25
Materiales y Métodos.....	25
Criterios de Inclusión / Exclusión.....	25
Análisis Tomográfico.....	26
Medición del espesor de la placa bucal.....	27
Medición del ángulo entre eje del diente y el proceso alveolar.....	28
Calibración de las mediciones.....	28
Resultados.....	29
Promedios y Medidas Estadísticas.....	34
Análisis de Resultados de Varianza para LAC.....	35
Análisis de Resultados de Varianza para 3mm.....	36
Análisis de Resultados de Varianza para 5mm.....	38
Análisis de Resultados de Varianza para 7mm.....	39
ANOVA Fórmulas.....	40
Discusión.....	43
Conclusiones.....	46
Bibliografía.....	48
Anexo I - Planilla de Consentimiento Informado.....	63

Introducción

En los últimos diez años, distintos tipos de implantes han sido cada vez más utilizados en odontología. El tratamiento restaurador desarrollado sobre implantes colocados en un proceso alveolar sano y sin compromiso tiene altas tasas de éxito clínico y supervivencia. (1). Los resultados del tratamiento con implantes se han investigado desde hace años utilizando una amplia y variada gama de criterios: desde estar presente (supervivencia) hasta ser funcional sin complicaciones (éxito). La investigación clínica sugiere que ciertos factores de riesgo pueden disminuir las tasas de éxito para algunos pacientes. (2)

En la actualidad también se están colocando implantes en sitios con defectos de cresta de varias dimensiones, en el área del seno maxilar, en alvéolos inmediatamente post-exodoncia, y en otras localizaciones complejas. Aunque algunos de estos procedimientos clínicos se describieron por primera vez hace muchos años, su aplicación se ha vuelto más frecuente hoy en día.

A pesar del creciente número de publicaciones en el campo de la odontología de implantes, existen estudios limitados hasta la fecha que investigan la biología y el metabolismo de la cicatrización ósea alrededor de los implantes dentales y sus implicaciones en la pérdida de hueso marginal periimplantario.

Inmediatamente después de la implantación, en la interfaz hueso-implante tienen lugar reacciones de las células inflamatorias y las células óseas. El proceso de regeneración ósea se continúa con estos eventos, y está regulado por varios factores biológicos en la vecindad del implante. A partir de entonces, se produce la mineralización ósea (remodelación) en los sitios de contacto y distancia de los implantes dentales.

Una mineralización ósea óptima asegura una alta calidad del contacto hueso-implante y proporcionará a los implantes dentales una estabilidad biomecánica a largo plazo. Por lo tanto, la disminución de la calidad del hueso en una condición deteriorada puede considerarse como un posible factor de riesgo que fomente el fracaso del implante. Esto puede estar relacionado con varios factores que comprometen la capacidad osteogénica del hueso alrededor de los implantes.

En la actualidad la tendencia en investigación sobre el tema se enfoca hacia desarrollar métodos de mejora de la osteointegración y predecibilidad de los implantes, especialmente en presencia de una condición ósea deteriorada. Por este motivo, maximizar el contacto hueso-implante sigue

siendo el objetivo principal de la investigación preclínica para mejorar la oseointegración a través de desarrollos en el diseño de implantes dentales, caracterización de superficies y métodos de colocación de implantes.

Se pueden medir varios resultados relacionados con la osteointegración del implante. Principalmente, los exámenes histomorfométricos y radiográficos, así como las pruebas biomecánicas. Además, para llevar a cabo un juicio preciso de los resultados obtenidos con respecto a la osteogénesis periimplantaria, se debe diseñar bien una configuración experimental in vivo y se debe realizar bien el análisis estadístico. Una configuración experimental cuidadosamente propuesta es imprescindible para la correcta traducción de los hallazgos a la clínicas. (3)

Se sabe que la pérdida de piezas dentarias en el sector anterosuperior puede provocar modificaciones significativas en las estructuras circundantes, conduciendo a una reducción en las dimensiones del hueso alveolar a medida que transcurre el tiempo. Esta reducción se relaciona tanto con la falta del soporte dental, como de los estímulos mecánicos y sensoriales en el hueso que provienen de la biodinámica de las piezas dentarias. Además la presión adicional que inflige el uso de prótesis removibles también incide significativamente en la densidad y la estructura del hueso alveolar. Estos cambios afectan la calidad de vida de la persona que los padece.

Alessandro Januário, en el año 2011, evalúa el espesor de la tabla vestibular en los dientes anteriores del maxilar en diferentes localizaciones apical al límite amelo-cementario (LAC), en Tomografías de haz cónico (*cone beam*) del sector antero superior de una población de habitantes de Brasilia, (Brasil). Sus resultados demostraron que la distancia entre el límite amelo-cementario y la cresta varía entre 1.6 a 3 mm, que la pared vestibular en la mayoría de los sitio examinado fue menor o igual a 1mm de espesor y que en cerca del 50% de los sitios el espesor de la tabla fue menor ó igual a 0,5 mm. (4)

Joseph , Kan en el año 2011 relaciona la posición radicular de los diente maxilar superiores anteriores y sus respectivo alveolo óseo, usando un Tomografía Computada *Cone Beam* (5). Los resultados determinaron distribución de la posición radicular de dientes anteriores maxilares, de 600 muestras, donde clasifica las posiciones halladas como:

Clase 1	La raíz presenta una posición hacia vestibular en el plano sagital.	81,1%
---------	---	-------

Clase 2	La raíz se encuentra en una posición centrada en el plano sagital	6,5 %
Clase 3	La raíz se encuentra en una posición hacia palatino en el plano sagital.	0,7 %
Clase 4	Se halló una baja proporción de hueso apical	11,7%

De este modo establece que en esa muestra, en el 81.1% de los casos existe la presencia de hueso apical para la colocación de implantes dentales inmediatos y su provisionalización inmediata, en el maxilar superior anterior

Chappius, Araujo y Buser (6) analizaron las alteraciones dimensionales en el hueso y tejidos blandos después de las exodoncias en áreas estéticas. Estos cambios fisiológicos y estructurales que afectan las dimensiones de ambos tejidos, con pérdidas ósea vertical en la cara vestibular del alveolo aproximadamente 2,2 mm en sitios de premolares. La inserción inmediata del implante no evita la remodelación de las paredes del alveolo y se produce pérdida ósea vertical, particularmente en el lado vestibular. En humanos el sitio de extracción puede resultar en la reducción en el ancho de las crestas de hasta un 50% en el 1er año.

Kim J H (8) analiza la colocación inmediata del implante, considerando que esta técnica ofrece ventajas que radican en tiempos de procedimientos clínicos más cortos, y con tasa de éxitos del 94 al 100%. Es un estudio que realiza sobre 14 cadáveres, en cuyas imágenes tridimensionales 3D se observa que el espesor de hueso vestibular varía, la cortical vestibular puede ser delgada, la colocación incluye diámetro específico de implante, posiciona la punta de la fresa y ángulo de perforación para minimizar las complicaciones, optimizar la estabilidad primaria y garantizar resultados exitosos en la región anterior del maxilar, preservando al mismo tiempo la estética y los tejidos. Otros autores corroboran este hallazgo (11).

Carga oclusal inmediata

La carga oclusal inmediata ha sido definida como la colocación de múltiples implantes en los sitios edéntulos, la obtención de estabilidad primaria (valores de torque de inserción de al menos 30 Ncm) y la ferulización rígida de los implantes junto con las prótesis implantosoportadas al momento de la cirugía implantaria (9, 10, 12, 13).

Existen investigaciones significativas centradas en las proporciones riesgo/beneficio de la carga inmediata para los pacientes parcialmente y totalmente edéntulos (14, 15). Estos estudios han reportado un ISA consecuente con el ISA reportado para los protocolos de cicatrización convencional sin carga.

Carga no-oclusal inmediata

El término «carga no oclusal inmediata» se utiliza para las restauraciones implantarias puestas inmediatamente después de la colocación del implante, sin contactos oclusales céntricos ni excéntricos. Estas restauraciones en implantes no tienen contacto alguno en oclusión funcional (15, 16, 17, 18). Los pilares provisionales han sido diseñados de modo que sean fáciles de preparar y son relativamente baratos como pilares de uso único. Generalmente se preparan fuera de la boca del paciente y se conectan a los implantes con los tornillos de pilar convencionales. La restauración provisional se hace de manera habitual con resina acrílica autopolimerizable y se cementa al pilar. La característica clave en este protocolo es que la restauración provisional inmediata no debe tener contactos oclusales céntricos ni excéntricos. (19)

Adicionalmente la exigencia estética del paciente así como el ahorro de tiempos quirúrgicos por parte del profesional favorecen la elección de la colocación de implantes de forma inmediata.

Sin embargo, esta técnica depende del espesor y la altura del hueso cortical vestibular existente. Después de preparar el lecho implantario, debe haber un espesor mínimo de 1 mm de hueso cortical vestibular, y preferiblemente, un biotipo gingival grueso para garantizar la presencia de suficiente tejido gingival y evitar la reabsorción de la cortical ósea vestibular después de la extracción dental.

La reducción vertical y horizontal del hueso es inevitable después de la extracción dental. El cambio más significativo ocurre en la tabla ósea vestibular y el área menos afectada es la tabla ósea palatina.

El diente alojado en el lecho óseo sigue una determinada angulación, que luego debería seguir el implante para mantener la estética y función ideales.

Ante la pérdida dentaria, se altera el equilibrio de cicatrización ósea y la reabsorción y neoformación. Tanto la forma como el volumen óseo del reborde es determinado por la disposición de la arcada dentaria, el eje de erupción y la inclinación de las piezas dentarias (28). Ya en el año 1957, Atwood relató que, como consecuencia a la extracción de un diente en un adulto, el proceso alveolar se atrofia (29), ya que el tejido óseo está en constante proceso de remodelación.

Los primeros en estudiar los cambios que se producen ante la pérdida de una pieza dentaria fueron Pietrokovski y Massler en el año 1967, reportando que tanto en la mandíbula como en el maxilar se reabsorbe más la tabla ósea vestibular y que en consecuencia el centro de la cresta se mueve hacia

palatino o lingual. Además, la mayoría de los cambios dimensionales se estima que se dan en los primeros 3 meses después de la extracción (30)

En estos procesos participan osteocitos y osteoblastos. Los osteocitos son las células fundamentales en la regulación de la masa ósea y la estructura junto con los osteoblastos y los osteoclastos. Los osteoblastos se derivan de las células madre mesenquimales y sintetizan nueva matriz ósea. reabsorción, estas células también son una fuente de citoquinas que juegan un papel importante en la homeostasis ósea. Los osteocitos son osteoblastos diferenciados terminalmente con una función principal para apoyar la estructura ósea y la mecano-sensación. Actúan como reguladores de la remodelación ósea al modular las actividades de los osteoclastos y los osteoblastos. (31) Las células de revestimiento óseo (BLC) son células que intervienen en la formación ósea de manera muy similar a los preosteoblastos, osteoblastos y osteocitos. Se caracterizan por una arquitectura de forma plana a lo largo de las superficies óseas y pueden considerarse osteoblastos latentes. En el Hueso esponjoso humano, alrededor del 65 % de los osteoblastos sufre apoptosis y el 30 % se diferencia en osteocitos, y los remanentes reducidos se convierten en BLC y células de tipo condroide. Las BLC mantienen su capacidad proliferativa y, a menudo, se diferencian en otras células osteogénicas. Varios estudios han demostrado que algunos factores pueden inducir su proliferación ,antes de la formación ósea, mientras que los osteocitos maduros son incapaces de dividirse. Los osteoblastos también pueden pasar por una etapa de reposo cuando no hay reabsorción o remodelación ósea, pero la función de los BLC puede ser más compleja que un simple estado latente, que incluye catabolismo y procesos anabólicos óseos y formación rápida de hueso bajo señalización osteogénica. (32) El remodelado óseo (Fig 1) es un complejo proceso a tener en cuenta al colocar implantes.

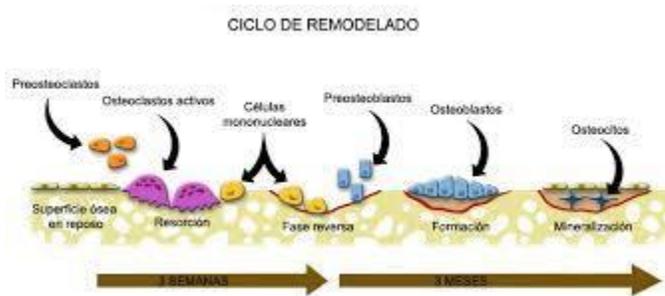


Figura 1: remodelado óseo

La pérdida ósea marginal periimplantaria temprana es controvertida debido al conocimiento limitado sobre cómo se remodela el tejido duro como consecuencia de la adaptación biológica al ancho del implante. Esto ha dado como resultado el desarrollo de modificaciones novedosas en las conexiones implante-pilar, así como una evolución hacia superficies de implante hidrofílicas y bioactivas para una

osteointegración temprana. Sin embargo, un estrecho vínculo entre las vías osteogénica y osteoclastogénica modulada por la señalización del factor 3 del complemento parece desempeñar un papel adicional en la osteólisis dirigida por monocitos/macrófagos. Además, la respuesta inflamatoria puede verse exacerbada por un traumatismo tisular como el sobrecalentamiento ó la necrosis por compresión. Estos pueden agravar la pérdida ósea periimplantaria incluso en un entorno aséptico y empeorar el pronóstico del implante debido a la mayor exposición al desarrollo de una infección anaeróbica posterior, a saber, la periimplantitis.

En el año 2015, Araujo y Lindhe (32), realizaron un estudio analizando la remodelación ósea alveolar ante la pérdida dentaria. Concluyen que ante la interrupción de la irrigación del ligamento periodontal y la pérdida de la función ósea se produce una marcada reabsorción y pérdida de volumen alveolar, la cual logran estudiar y dimensionar desde la formación de un coágulo de sangre hasta la formación de tejido óseo. Además, describen que la reabsorción ocurre en un proceso de dos fases simultáneas. En la fase 1 se reabsorbe el bundle bone, siendo este el tejido óseo más coronal de la cresta el cual está formada por la unión de ambas corticales, la cual tiene un ancho menor a 1mm y no cuenta con medular. La fase 1 tiene como resultado una reducción vertical sustancial de la cresta. En la fase 2 se reabsorben las superficies externas de las ambas paredes del alveolo. (32, 59)

La reabsorción post extracción dentaria cobra importancia con la llegada de los implantes dentales, los cuales dependen de la disponibilidad ósea para lograr oseointegrarse. El fenómeno de la oseointegración fue descubierto por Branemark (33), quien lo definió como *“la unión íntima entre tejido óseo vivo y ordenado y la superficie del implante, sometido a carga funcional”*.

Buser en el año 2017 publicó un artículo donde analiza la historia de la implantología en sus primeros 50 años desde su aparición. En el detalla cambios de paradigmas, cambios en los criterios a la hora de abordar tratamientos, las múltiples posibilidades protésicas de los implantes y la aparición de cirugías complementarias. Buser relata que en la década del 60, lograr osteointegración entre un implante y el hueso era considerado un éxito para el tratamiento. Hoy en día, este concepto se amplía incluyendo además la función y la estética, tanto protética como de los tejidos blandos periimplantarios. Por esto, los implantes pasaron de ser posicionados bajo la determinación del capital óseo disponible, a colocarse en una posición tridimensional ideal. (34)

La reabsorción alveolar postextracción hace que la colocación de implantes en una posición protética correcta se vea comprometida (35), es por esto que, el aumento de volumen del reborde alveolar es necesario en los casos en los que el capital óseo es insuficiente.

Las reabsorciones en los maxilares dan lugar al concepto de “defectos óseos”. Los primeros en clasificar los defectos óseos fueron Seibert y Allen en 1983 y 1985 respectivamente. Los dividieron en defectos óseos estrictamente horizontales, clase I para Seibert o clase A para Allen, defectos estrictamente verticales, clase II de Seibert y B de Allen y por último defectos combinados, clase III para Seibert, C para Allen. (36)

En 1988, Cawood y Howell publicaron una de las clasificaciones más utilizadas en la actualidad. En su análisis llegaron a dos conclusiones: primero que tanto el maxilar superior como el inferior tienen diferentes patrones de reabsorción y por otro lado clasificaron los defectos en 6 tipos según su avance de progresión la cual va desde I a VI.(37)

La estabilidad primaria o mecánica en la cirugía de implantes se considera un requisito previo para una oseointegración exitosa. La arquitectura del hueso alveolar del sitio de colocación del implante dicta el éxito de los mismos. Inmediatamente y hasta varios meses después, tienen lugar una serie de eventos celulares y moleculares donde los tejidos del huésped integran biológicamente el material aloplástico en la estructura ósea nativa. Mientras que el hueso cortical tiene la función de resistir la carga de torsión y proporciona una mayor estabilidad inicial, el hueso esponjoso es más rico en canales vasculares y, por lo tanto, vasculatura para suministrar células progenitoras mesenquimales. En este sentido, el complejo y dinámico proceso de osteointegración puede ocurrir a través de la osteogénesis de contacto, donde la superficie del implante se puebla de células óseas después de la fijación para formar un novohueso, ó a través de la osteogénesis a distancia, donde la formación ósea es precedida por la osteoclastogénesis del tejido existente.

El metabolismo óseo local está sujeto a las señales de la homeostasis sistémica del fosfato de calcio y la remodelación ósea. Se revisaron tres áreas de interés debido a compromisos informados recientemente en la cicatrización ósea, incluidos los efectos putativos de (a) colesterol, (b) hiperlipidemia y (c) ingesta baja de vitamina D. Además, se analiza la influencia destacada de los osteocitos y las células inmunitarias como reguladores clave durante la osteointegración y el mantenimiento de los implantes dentales. Estas células son de crucial importancia en presencia de acumulación de biopelículas y sus subproductos asociados que conducen a la ruptura de tejidos duros y blandos; la llamada periimplantitis. Los factores que podrían tener un impacto negativo en la osteoclastogénesis o la activación de los macrófagos óseos deben monitorearse en futuras investigaciones, incluidos los protocolos de torsión/colocación de implantes, las características óseas, así como los programas de mantenimiento meticulosos para favorecer la osteointegración y la futura estabilidad a largo plazo y el éxito de los implantes dentales.(38) Para la evaluación de todos estos procesos, el mejor diagnóstico por imágenes lo brinda la tomografía de haz cónico, también denominada “*cone beam*”.

Tomografía dental

Las herramientas utilizadas en el campo de la odontología para el diagnóstico por imágenes han experimentado una notable evolución. Inicialmente, se empleaban radiografías periapicales y panorámicas, pero con el tiempo se incorporaron tecnologías más avanzadas como la tomografía. Más recientemente, la introducción de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ha sido un importante avance.

La evolución de la tecnología de tomografía computarizada, las reconstrucciones tridimensionales de imágenes y el software interactivo de planificación de tratamientos han brindado a los profesionales médicos una serie de herramientas completamente nuevas, que no estaban disponibles en 1982. Estos avances han redefinido la fase de diagnóstico como el fundamento esencial para el éxito en la colocación de implantes dentales. Las guías quirúrgicas, que se generan a partir de imágenes de TC, han actuado como el enlace entre el plan virtual y la ejecución de la intervención quirúrgica y restauradora.

La innovación también se ha manifestado a través del uso de modelos estereolitográficos, la capacidad de evaluar la oclusión de manera virtual y la medición del volumen óseo para la planificación protésica previa a la cirugía. Estas herramientas resultan invaluable para comprender los resultados esperados y mejorar la precisión en el procedimiento. En última instancia, la tecnología de tomografía computarizada y la cirugía asistida por computadora han dotado a los profesionales clínicos con un enfoque basado en la ciencia, eliminando la necesidad de conjeturas y proporcionando herramientas decisivas para lograr resultados quirúrgicos y protésicos consistentemente precisos.(41)

Aplicación de los estudios tomográficos en Implantología

La tomografía es el estudio de elección para la colocación de implantes, clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca ó ninguna superposición de estructuras.(40)

Las tomografías se pueden clasificar como: fan beam cuando es la tomografía computarizada tradicional del haz en rango, y si no la más utilizada hoy en día es la cone beam, que es la tomografía computada de haz cónico o volumétrico. (42, 43, 44, 45, 46, 47)

Esta tomografía se desarrolló como alternativa diagnóstica a la rx periapical y a la panorámica que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes. (48)

Durante una exploración CBCT, el tubo de rayos X y el detector giran a lo largo de una trayectoria circular . Durante la rotación, un haz de rayos X en forma de cono o pirámide da como resultado varios cientos de proyecciones de rayos X 2D (es decir, datos sin procesar) que son adquiridos por el detector.

Estas proyecciones pueden luego reconstruirse en una representación tridimensional (3D) del objeto escaneado. Los tiempos de rotación típicos oscilan entre 10 y 40 s, aunque existen protocolos de escaneo más rápidos y más lentos en función del tipo de escáner usado y de los parámetros de exposición seleccionados. (49)

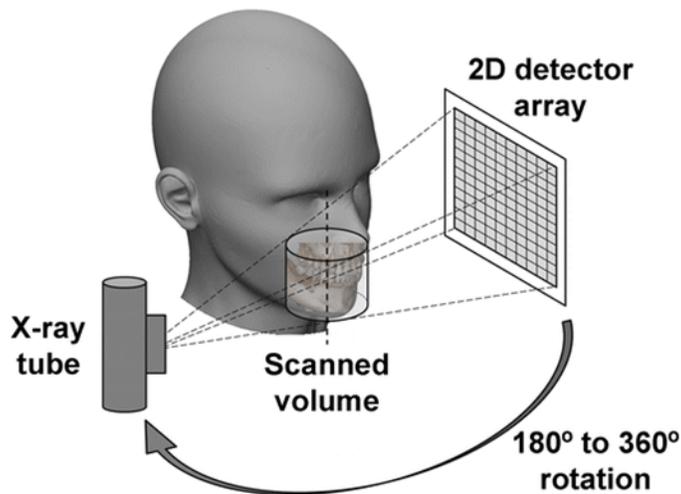


Fig.2: Aspectos técnicos del CBCT: (50)

Hay programas que permiten reconstruir el volumen que la tomografía escaneó, es decir, ver imagen en distintos cortes, así como también hacer una reconstrucción 3D de la zona observada. (50)

Las unidades CBCT pueden clasificarse de modo general de acuerdo al FOV (field of view), campo de visión o volumen de la imagen.

Si utiliza un FOV entre 4 y 5 cm que es pequeño, para ver dientes individuales por ejemplo aquellos que están retenidos o la forma de las raíces de los mismos, también esto es útil previo a la colocación de implantes. El FOV de 8 a 15 cm se solicita cuando se quiere ver una relación entre ambos maxilares o evaluar ambas ATM.

FOV GRANDE de 15 - 30 cm incluye toda la cabeza y se puede visualizar las relaciones entre las bases del hueso, entre los dientes, así como anomalías significativas en pacientes que requieren cirugía ortognática o aquellos con anomalías craneofaciales. (51)

El tiempo de exploración y exposición puede variar entre 15 y 20 segundos, muy similar a una panorámica, eso dependerá del equipo y la resolución que se quiera obtener. La emisión puede ser continua o por pulsos cada 10 ms (lo que da un tiempo de exposición total de 2 s para una de exploración con 200 proyecciones). Algunos equipos adquieren 2 o 3 escaneos consecutivos con campos de visión de pequeños ó medianos y luego el software los fusiona, une o “cose” para generar un volumen mayor para

obtener por ejemplo: el maxilar completo o ambos maxilares o macizo cráneo facial. Otros tienen un FOV grande y puede ser ajustado al área de interés, y los parámetros de exposición deben ser ajustados dependiendo de la indicación clínica y el tamaño/edad del paciente. (52)

Reconstrucción de imágenes: Los datos sin procesar nativos de la adquisición CBCT son una serie de aproximadamente 100 a más de 600 fotogramas de proyección 2-D individuales (imágenes base), cada uno con más de un millón de píxeles con 12 a 16 bits de datos asignados a cada píxel. Luego, estos datos se procesan para crear un conjunto de datos volumétrico compuesto de elementos de volumen cuboidal (vóxeles) mediante una secuencia de algoritmos de software en un proceso llamado reconstrucción. El volumen obtenido depende del tamaño y la forma del detector, la geometría de proyección del haz y la capacidad de colimar el haz. (52)

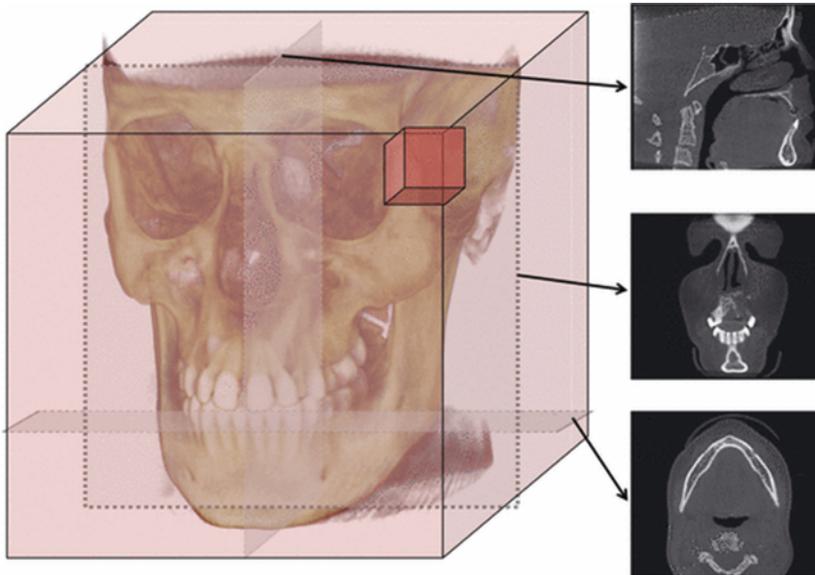


Fig. 3: Obtención de los planos sagitales, coronales y axiales de la captura. (52)

Las imágenes ortogonales posteriores se generan a partir del conjunto de datos volumétricos. Los tiempos de reconstrucción varían según los parámetros de adquisición (tamaño del vóxel, campo de visión, número de proyecciones), hardware (velocidad de procesamiento, rendimiento de datos desde la adquisición a la computadora de la estación de trabajo) y software (algoritmos de reconstrucción).

Estos cortes axiales son consideradas reconstrucciones primarias o directas. Cada corte contiguo puede presentar una espesura mínima inferior a 1 milímetro.

A partir del corte axial primario de los maxilares se traza una curva o arco de exploración, de trayectoria circular de 180 ° llamada panorex (imagen 2D similar a una panorámica) de espesor variable. Sobre esta nueva imagen se generan cortes (paraxiales) con espesor y separación modificables por el operador. Sobre todas esas imágenes, el software aún permite la realización de mediciones digitales lineares y angulares, así como el color de las estructuras de interés, como por ejemplo, el canal mandibular. (47)



Fig.4: Plantilla con corte axial, panorex y paraxiales. Imagen perteneciente a paciente tratado por el autor.

Estudios preliminares

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, se realizaron los siguientes trabajos de investigación:

1. Diseño de un nuevo protocolo de medición de la tabla ósea vestibular en dientes anterosuperiores para la colocación inmediata de implantes: Este trabajo dio lugar al

trabajo final para obtener el título de Especialista en Periodoncia del alumno Alejandro Vazquez en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad Abierta Interamericana .

En este trabajo se hace mención al uso creciente durante los últimos diez años de los distintos tipos de implantes en odontología, y la exigencia estética por el paciente así como el ahorro de tiempos quirúrgicos por el profesional, han conducido a la colocación de implantes inmediatos.

Sin embargo, esta técnica depende del espesor y altura del hueso cortical vestibular existente.

Después de preparar el lecho implantario, debe haber un espesor mínimo de 1 mm de hueso cortical vestibular, y, preferiblemente, un biotipo gingival grueso para garantizar la presencia de suficiente tejido gingival para evitar la reabsorción de la placa ósea bucal después de la extracción dentaria.

La reducción vertical y horizontal del hueso son inevitables después de la extracción dental, el cambio más significativo ocurre en la tabla ósea vestibular y el área menos afectada es la tabla ósea palatina.

La tabla vestibular del lecho óseo tiene un determinado grosor que luego de colocar el implante se reabsorberá, para mantener la estética y función ideal, se realiza este estudio.

El éxito clínico de la colocación de implantes se basa en una planificación preoperatoria precisa.

En el sector anterosuperior un diente en mala ubicación espacial por una inadecuada angulación provocará aparte del defecto estético una mala oclusión que puede llevar al fracaso del mismo.

La respuesta biomecánica del complejo hueso-implante, incluida la tensión mecánica, está influenciada por varios factores, incluido el comportamiento de contacto hueso-implante y la ubicación de la carga en la superficie oclusal.

La estabilidad a largo plazo de la osteointegración no es equivalente a una implantación exitosa en la región anterior maxilar. Además de los criterios tradicionales, un resultado estético óptimo se ha convertido en otro desafío para los odontólogos que operan en esta región. Desde la perspectiva de la estética de los implantes dentales, la incidencia y la gravedad de la recesión de

los tejidos blandos que se produce en los labios e interproximalmente debería ser una preocupación importante y ya ha sido objeto de numerosos estudios. Hay una falta de estudios documentados sobre la influencia del grosor de la tabla ósea vestibular en los planes de tratamiento, incluidos implantes inmediatos o tempranos.

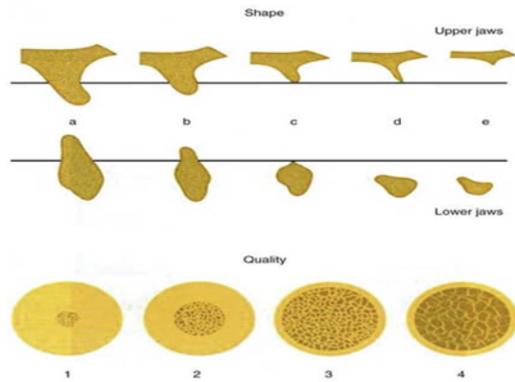


FIGURA 1 Clasificación de la forma residual de los maxilares y la calidad del hueso de los maxilares, según Lekholm y Zarb-1985-. (De Lindhe, K. Karring, T. Lang, L. Periodontología clínica e implantología odontológica. 5ta ed. Madrid: Ed Medica Panamericana; 2009, p. 53)

A su vez Misch teniendo en cuenta las densidades óseas macroscópicas del maxilar y la mandíbula, describe las siguientes categorías: D1- cortical densa, D2 – cortical porosa y trabéculas finas, D3- cortical porosa (delgada) y trabéculas finas y D4- trabéculas finas. (Figura 2)

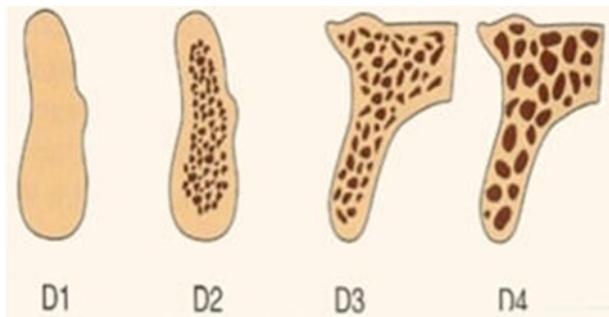


FIGURA 2. Las cuatro densidades óseas encontradas en las regiones edéntulas del maxilar y de la mandíbula (De Misch, C. Implantología Contemporánea. 3ra ed. España: Elsevier Mosby; 2009, p. 135).

En 2001, Norton y Gamble realizaron un análisis de la densidad ósea utilizando escáneres de tomografía computada usando el software Simplant™ (Columbia Scientific Inc., Columbia, MD, USA) en 139 potenciales sitios o lechos implantológica en 32 pacientes total o parcialmente desdentado encontrando una fuerte correlación entre valores en UH y valores de densidad

subjetiva según la clasificación de Lekholm y Zarb en huesos tipo I y II, pero no en tipos III y IV presentándose un amplio rango de valores Hounsfield para cada clase ósea. Se encontró también una fuerte correlación entre densidad ósea (UH) y regiones anatómicas de la boca 7. (Tabla II)

Actualmente la tomografía computada Cone Beam (CBCT) representa una herramienta eficaz para realizar la evaluación no invasiva de la densidad del hueso en implantología, debido a que utiliza un protocolo de baja dosis de radiación en comparación con la tomografía computada médica (TC).

Los estudios que han investigado el uso de los valores de gris de la TC Cone Beam para la estimación de la densidad en correlación con TC Multislice han concluido en que la mayoría de los dispositivos CBCT utilizados mostraron una buena correlación general con los números de CT. Aunque en algunos casos se estableció que la cantidad relativamente grande de ruido en CBCT puede dar lugar a valores de gris inexactos en el rango de densidad media, así como también el diámetro de FOV (campo de visión) podría tener su influencia, ya que en casos de FOV limitado la parte del objeto escaneado que está fuera del volumen reconstruido podría afectar a los valores de gris dentro del FOV en una manera no uniforme 9. Otros factores que provocarían la variabilidad de los valores de intensidad con CBCT serían el tipo de dispositivo, los parámetros de la imagen y el posicionamiento.

La densidad de los huesos maxilares

La distribución de las calidades óseas en el proceso alveolar dependerá de la edad del paciente, género, duración del edentulismo y condición médica previa a la colocación de los implantes. En presencia de edentulismo se reduce la densidad del hueso del proceso alveolar en las zonas edéntulas, según la relación existente entre el hueso cortical y medular. Si bien La UH nos da la correlación directa entre densidad ósea y la densidad mineral del hueso, el escáner dental no discrimina entre hueso esponjoso con gran contenido en grasa y hueso esponjoso con medular hematopoyética.

La distribución de las diferentes calidades óseas está principalmente influenciada por la zona anatómica del hueso alveolar y del maxilar que se trate ya que se ha determinado que la densidad del tejido óseo en condiciones de normalidad y ausencia de patologías en los maxilares puede presentar variaciones según la zona anatómica en la cual se realice la medición.

Se ha demostrado que el hueso cortical presenta una densidad ósea mayor que el hueso trabecular, siendo la zona de tuberosidad del maxilar superior la zona de menor densidad: a nivel del hueso alveolar 443 UH en el hueso bucal, 615 UH en el hueso alveolar palatino y a nivel del hueso basal 542 UH18.

A nivel de la cresta alveolar del sector anterior de la mandíbula se reconoce una mayor densidad en la zona de incisivos centrales en relación a zona de incisivos laterales y caninos inferiores 19.

Densidad ósea y estabilidad primaria del implante

La cantidad de hueso cortical es responsable de la estabilidad primaria del implante mientras que el hueso medular es responsable de la estabilidad a largo plazo.

La valoración no invasiva de la densidad mineral ósea usando escáner de DQCT (Tomografía Computada Cuantitativa Dental) empleando un protocolo de baja dosis puede utilizarse para estimar la estabilidad primaria esperada dependiendo de la densidad mineral ósea, tipo de implante y procedimiento de preparación. Estos datos pueden, por lo tanto, ayudar al cirujano a seleccionar la posición óptima del implante, tipo de implante y técnica quirúrgica.

Se ha demostrado que los valores de densidad ósea inferiores han dado lugar a las mayores desviaciones angulares de los implantes dentales después de que se retiraron las guías quirúrgicas.

Bundle Bone

Las piezas dentarias están contenidas en alvéolos que reciben las raíces, estas se estabilizan con la ayuda de un grupo de tejidos que se conoce como periodonto. El periodonto está formado por cuatro tejidos principales, la encía, el cemento, el ligamento periodontal, que conecta los dientes y el hueso subyacente y por último, tenemos el hueso alveolar que reciben las piezas dentarias en la cavidad.

Los dientes están firmes en su posición debido a las fibras de la encía y el ligamento periodontal que atraviesan todo el arco. Algunas de estas fibras también están incrustadas en el hueso subyacente. El hueso alveolar forma el revestimiento de la cavidad. Este revestimiento del alvéolo recibe fibras del ligamento periodontal y el cemento. Estas fibras están unidas a la parte del hueso alveolar llamada hueso del haz. Esto se debe a que este hueso recibe fibras en haces. Estas fibras se denominan fibras de Sharpey.

Las fibras de Sharpey se insertan en ángulo recto con el hueso del haz. El hueso del haz en sí es un hueso grueso que se deposita constantemente a través de la mineralización. También se le llama hueso alveolar propiamente dicho. La presencia de fibras de Sharpey es una de las principales razones por las que los dientes pueden soportar diferentes tipos de tensiones desde diferentes direcciones. De hecho, también se dice que las fuerzas de masticación que se aplican regularmente sobre las fibras de Sharpey son una de las razones por las que este hueso está constantemente regulado. Es importante señalar que la presencia de las fibras de Sharpey como parte del hueso del haz hace que el hueso del haz sea una estructura dependiente del diente.

Cuando se extrae un diente, las fibras de Sharpey también se pierden en el proceso. Esto significa que el hueso del haz que une estas fibras se reabsorberá con el tiempo. La pérdida de este hueso significa que habrá una disminución en la altura vertical del hueso en esa región. La pérdida de hueso del haz se produce más en la cara del hueso en comparación con la cara lingual (hacia la lengua) del hueso. Además, habrá una falta de suministro de vasos sanguíneos y nervios una vez que este hueso se reabsorba.

El haz de huesos también es una gran ayuda para el diagnóstico. En una radiografía dental, aparece como una delgada línea blanca que está presente entre el diente y el hueso. Esta zona blanca se llama lámina dura y representa el haz de huesos. El ensanchamiento de esta área puede ser indicativo de un diente móvil, un diente infectado o una patología ósea.

El grosor del hueso del haz puede oscilar entre 0,2 mm y 1 mm. Este hueso es el primero en agotarse tras la pérdida del diente correspondiente. También es el primero en ser reemplazado por otro hueso llamado hueso tejido. El hueso tejido intenta compensar la pérdida de hueso del haz, tratando de preservar la altura de la estructura ósea. La altura del hueso se reducirá en comparación con su altura original independientemente de la formación de hueso tejido. La remodelación de este hueso continuará entonces como mecanismo fisiológico. A menudo se argumenta que las células para la formación de hueso nuevo se obtienen del hueso del haz. Sin embargo, esta afirmación a menudo se cuestiona.

El paquete óseo también tiene un papel crucial que desempeñar durante la colocación de implantes. El hueso del haz debe conservarse durante la colocación inmediata del implante, ya que este hueso es responsable del suministro de sangre en esa área. Sin embargo, la reabsorción del haz de hueso seguirá teniendo lugar incluso después de la colocación del implante. Esto

puede provocar efectos cosméticos negativos. Entonces, para contrarrestar esto, se pueden realizar procedimientos de injerto.

El paquete óseo es uno de los componentes más importantes del hueso alveolar. Al ser un revestimiento de la cavidad del diente y albergar las fibras de Sharpey, el haz de huesos juega un papel vital al actuar como elemento portador de tensión y mantiene la salud adecuada del diente y el hueso circundante a través del suministro de sangre obtenido a través del periodonto.

Bundle Bone, Gap e Implantes Inmediatos

En muchos congresos y artículos científicos, los conceptos de bundle bone y gap son casi obligatorias.

Se ha sugerido que se puede dejar un espacio de menos de 2 mm para que sane espontáneamente ya que no afectará el resultado final (56).

Recientemente, algunas publicaciones preclínicas han recomendado llenar el vacío en cualquier situación con biomateriales con baja tasa de reabsorción para mantener el contorno periimplantario (32, 5).

Con un conocimiento integral de la biología de los implantes en condiciones inmediatas, podemos construir criterios sólidos para la toma de decisiones críticas en nuestra práctica diaria y aplicarlos en las diferentes situaciones clínicas: Implante Inmediato, Colocación Temprana de Implantes y Colocación Diferida de Implantes (34).

Es importante recordar que lo que realmente importa es la percepción final del resultado por parte del paciente y, en el futuro, la literatura científica debe incluir la satisfacción del paciente y otros parámetros clínicos como variables importantes que miden la efectividad de una opción de tratamiento (76).

Con base en los hallazgos de este estudio, se extrajeron las siguientes conclusiones:

1. La mayoría de los dientes anteriores superiores tienen paredes óseas faciales delgadas (<1mm), lo que puede anular los beneficios de la colocación inmediata de un implante si no se planifica adecuadamente el manejo de estos tejidos, es decir, hay que recurrir a técnicas de preservación ósea.

2. A diferentes alturas del LAC no se encuentran diferencias significativas con respecto al espesor ósea de las tablas vestibulares de las piezas dentarias anterosuperiores.

El segundo estudio preliminar llevado a cabo fue la Evaluación mediante Tomografía Computada de Haz Cónico (Cone beam) del grosor de la tabla ósea vestibular en premolares superiores para la colocación de implantes dentales inmediatos. Este trabajo dio lugar al trabajo final para obtener el título de Especialista en Periodoncia de la alumna Aristimuño, Ruth en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad Abierta Interamericana.

Técnica socket-shield y la colocación inmediata de implantes

La cicatrización del alvéolo de extracción conduce a cambios dimensionales que afectarán la colocación del implante y su perfil de emergencia. La extracción atraumática, la técnica de preservación del alvéolo y la colocación inmediata del implante disminuyen la reabsorción del hueso alveolar al mantener el alvéolo posterior a la extracción. Hurzeler et al. introdujo la técnica de protección alveolar manteniendo un fragmento bucal del diente para evitar la reabsorción del hueso cortical bucal. La técnica de socket-shield fue diseñada para la colocación de implantes para proteger el hueso bucal y obtener la forma estética adecuada. Se mantuvo adherido un fragmento bucal de dos milímetros del diente y se colocó el implante en contacto con el fragmento de diente.

Las conclusiones a las que se arribó en este estudio denotaron que la presencia o ausencia de hueso alveolar bucal se puede discernir mediante la evaluación CBCT.

Los resultados obtenidos sugieren que el ancho del hueso alveolar bucal en los segundos premolares superiores es mayor que en los primeros premolares superiores.

Los premolares mostraron un ancho hueso alveolar vestibular más grueso a 3 mm por debajo de la cresta ósea y un menor grosor a los 5 mm.

Una pared ósea alveolar facial delgada generalmente estaba presente bilateralmente. Por lo tanto, para la mayoría de los pacientes, puede ser necesario un aumento óseo complementario al instalar implantes en áreas de interés estético.

Tipo de Estudio: Estudio de Prevalencia

Este estudio de prevalencia tiene como objetivo investigar la presencia de tabla ósea vestibular en el sector anterosuperior de maxilares, específicamente en las áreas donde se planea colocar implantes dentales. El volumen de la tabla ósea vestibular se evaluará en relación con la angulación de las piezas dentarias que se deben reponer en esta región.

Objetivo General:

Evaluar el espesor de la tabla ósea vestibular y la angulación dentaria en relación con la pared vestibular de incisivos centrales superiores derecho e izquierdo, previa a la colocación de Implantes dentales, en Tomografías de Haz Cónico (CBCT).

Objetivos Específicos:

1. Determinar la prevalencia de tabla ósea vestibular en el sector estético de maxilares en pacientes que requieren la colocación de implantes dentales.
2. Determinar el espesor de la tabla ósea vestibular midiendo en diferentes puntos de ella , a 3mm , 5mm y a 7mm.
3. Analizar la relación entre la angulación de las piezas dentarias a reponer y la presencia ó ausencia de tabla ósea vestibular en esta área.

Metodología:

- Se realizará un análisis retrospectivo de los registros clínicos y radiográficos de pacientes que han sido evaluados para la colocación de implantes dentales en el sector anterosuperior de maxilares.
- Se llevará a cabo una evaluación minuciosa de las radiografías panorámicas y tomografías computarizadas técnica cone beam para determinar la angulación de las piezas dentarias a reponer y la presencia de tabla ósea vestibular.
- Se recopilaron datos demográficos y clínicos relevantes de los pacientes, incluyendo edad, sexo y estado de salud oral.

Significado Clínico:

Este estudio proporcionará información crucial sobre la prevalencia de la tabla ósea vestibular en el sector estético de maxilares y su relación con la angulación de las piezas dentarias a reponer. Los resultados podrían tener implicaciones significativas para la planificación de la colocación de implantes dentales en esta región, mejorando así la práctica clínica y la toma de decisiones.

Justificación del Estudio

No hemos encontrado en la literatura trabajos acerca de la estandarización de ángulos de medida de los dientes anterosuperiores y las tablas óseas para determinar luego la colocación de implantes inmediatos en dicho sector.

Materiales y Métodos

El estudio incluyó exploraciones tomográficas computarizadas de haz cónico (CTBT) de las piezas dentarias anterosuperiores. A este fin se tomaron valores pertinentes a sólo 2 piezas dentarias:

- Incisivo central superior derecho (1.1)
- Incisivo central superior izquierdo (2.1)

en cada individuo integrante de una muestra poblacional de 15 pacientes ($n = 30$) que concurren al Servicio de Imágenes de una Clínica privada de Swiss Medical Group en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, para el tratamiento de rehabilitación con implantes en los sitios de las piezas dentarias anterosuperiores. Se solicitó el uso de los mencionados estudios tomográficos mediante la procuración de una planilla de consentimiento informado con aprobación del comité de ética de la institución.

Criterios de Inclusión / Exclusión

El presente trabajo de investigación sólo incluye imágenes de pacientes del sector de las piezas dentarias 1.1 y 2.1 y escaneos con buena definición de imagen.

Se tomaron para integrar la muestra a pacientes de ambos sexos, rango de edades de 18 a 70 años, que no padecieran enfermedad periodontal sin tratar, y que hayan prestado su aprobación mediante la firma de una planilla de consentimiento informado para que su estudio de CBCT fuera utilizado en este estudio.

Se excluyeron los dientes tratados mediante apicectomía , con patología periapical , fracturas radiculares ó reabsorción radicular y piezas dentarias con dehiscencias y fenestraciones en la tabla del hueso vestibular. Se requirió que las piezas estudiadas no presentaran enfermedad periodontal, que estuvieran libres de restauraciones, libres de lesiones de caries, libres de prótesis fijas (coronas), y que no sean implantes dentales

Análisis Tomográfico

Las exploraciones CBCT incluidas fueron realizadas con la unidad CS 3D Imaging v 3.5.18 (Carestream Health) independientemente del campo de visión (5x 5,8x 8,10x 5,10x 10,17x 6,17x 11,17x 13,5x) de acuerdo a los parámetros recomendados por el fabricante.



Fig : Versión de CS 3D Imaging de Carestream Health Inc.

Los conjuntos de datos CBCT se guardaron en formato Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) y las imágenes se analizaron utilizando software Kodak Dental Imaging Software, Carestream Health; versión 3.5.18.0 datada el 6/10/2015.

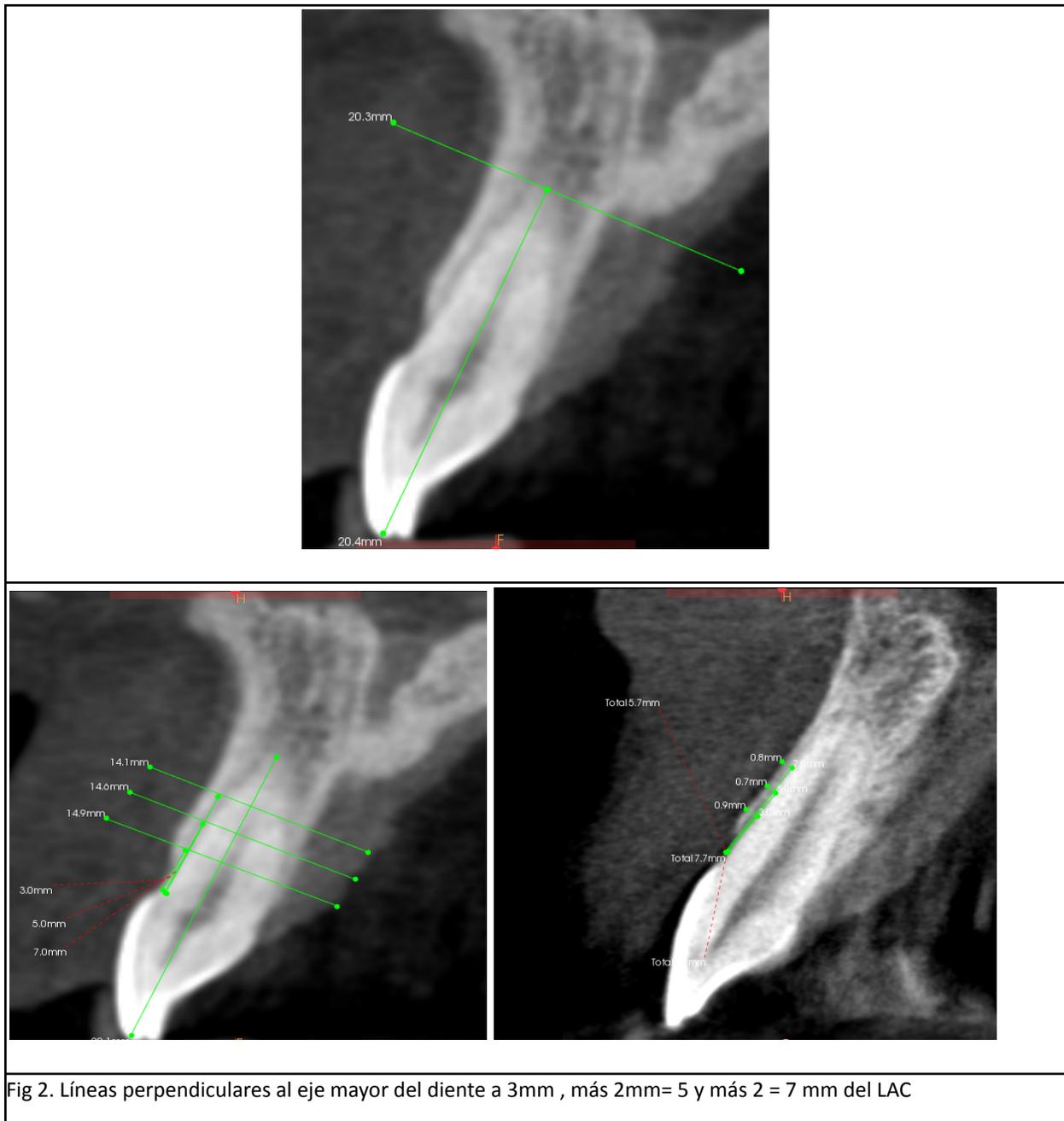
Los datos se reconstruyeron utilizando cortes transversales en el plano radial, perpendiculares a la cresta alveolar a intervalos

de 0,9 mm. Para medir la inclinación relativa de los dientes el maxilar se orientó horizontalmente al plano que se extiende de la espina nasal anterior a espina nasal posterior

La sección transversal en el plano radial de cada diente se observó en el centro de su posición mediofacial y se evaluó en relación con el hueso alveolar circundante.

Para medir el grosor del hueso, se trazó una línea de referencia en el centro del diente y su eje largo y una segunda línea perpendicular en apical, luego se trazaron 3 líneas paralelas a esta a 3, 5 y 7 mm del Límite Amelo-Cementario (LAC). (fig 2)

El grosor óseo se midió en 3 ubicaciones diferentes paralelas al plano apical, a 3mm, 5mm y 7mm del LAC.



Medición del espesor de la placa bucal.

Las dimensiones de la tabla ósea vestibular se evaluaron en tres posiciones diferentes desde el LAC al proceso alveolar. Esta medición se realizó teniendo en cuenta los siguientes intervalos:

Desde el inicio del proceso alveolar vestibular, se midieron 3 mm para tomar las primeras mediciones del espesor de la tabla vestibular. A este punto se le sumaron 2 mm, llegando a una

profundidad de 5 mm para realizar una nueva toma de mediciones. Finalmente se agregaron 2 mm más de profundidad en la toma de medidas, alcanzando 7 mm.

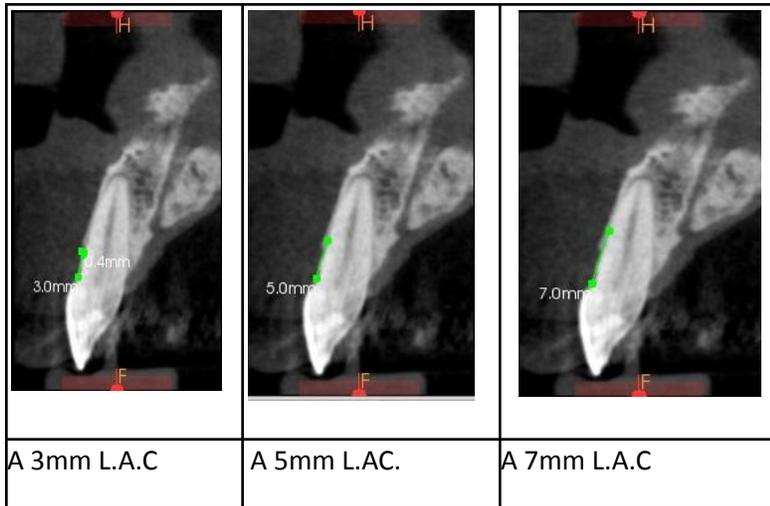


Fig. 3

Medición del ángulo entre eje del diente y el proceso alveolar

Se buscó alcanzar la determinación del 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, como se ilustra en la fig. 4.

Calibración de las mediciones

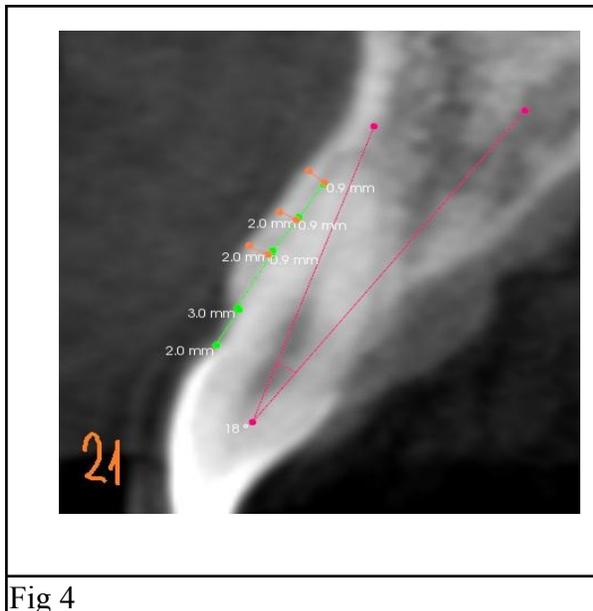


Fig 4

Todas las mediciones de CBCT fueron realizadas por un solo examinador (CCP), que estaba cegado a los hallazgos clínicos de los pacientes incluidos.

Para estimar la confiabilidad intraexaminador para la calibración, las exploraciones CBCT de 10 pacientes seleccionados al azar se evaluaron dos veces con un intervalo de 1 semana entre 6 Odontólogos especialistas en Diagnóstico por

Imágenes encargados de medir e informar las CBCT de los pacientes de Swiss Medical Group.

Se utilizaron pruebas para comparar los valores numéricos entre las mediciones duplicadas para cada paciente. Las diferencias medias (milímetros) entre la primera y la segunda medida oscilaron entre -0,08 y 0,1 mm. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las 2 mediciones para ninguno de los pacientes ($P > 0.1$).

Resultados

En el capítulo anterior, se describió la metodología utilizada para recopilar datos a través de tomografías cone beam (CBCT) en nuestro estudio. En esta sección de “Resultados”, presentaremos los hallazgos clave derivados de nuestro análisis de estos datos. los cuales consideramos de relevancia a fin de aportar una visión clínica de la densidad ósea en la zona estética del maxilar superior, y tienen implicaciones significativas para la planificación y el éxito de los implantes dentales en pacientes de diversas poblaciones con compromiso dentario en esa zona.

En esta sección, comenzaremos por presentar una descripción general de la muestra de pacientes que participaron de este estudio, y luego procederemos a detallar los resultados relacionados encontrados al evaluarlos como se detalló en “Materiales y Métodos”.

La población estudiada estuvo compuesta por 15 individuos de ambos sexos, comprendidos en un rango etario de 18 a 74 años de edad. 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 % respectivamnete.

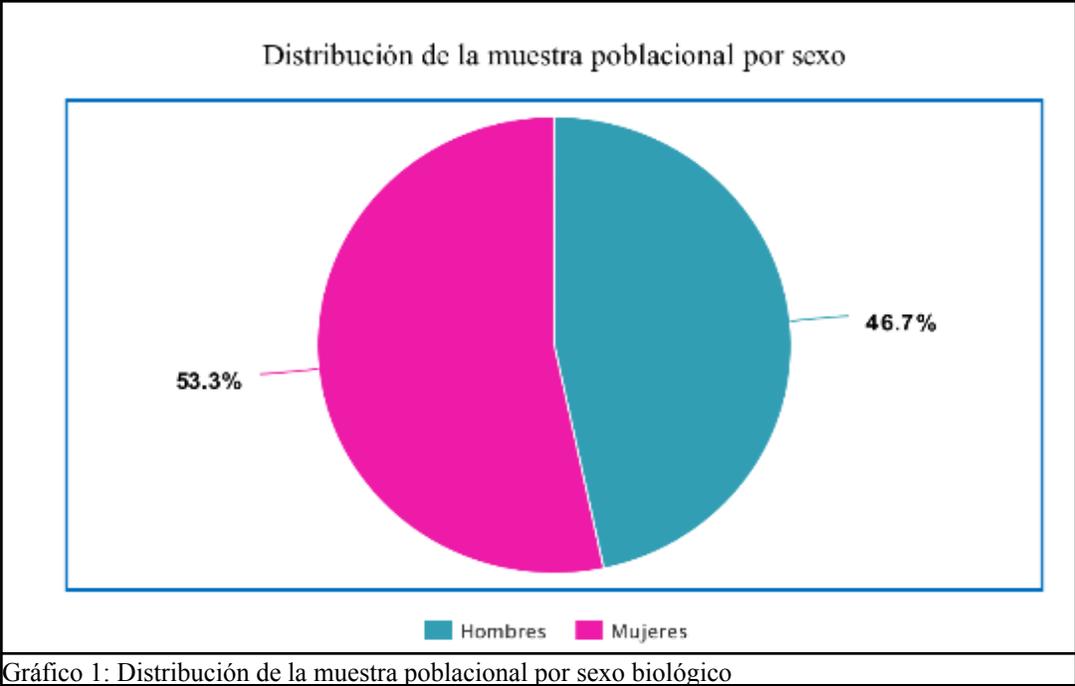


Gráfico 1: Distribución de la muestra poblacional por sexo biológico

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.

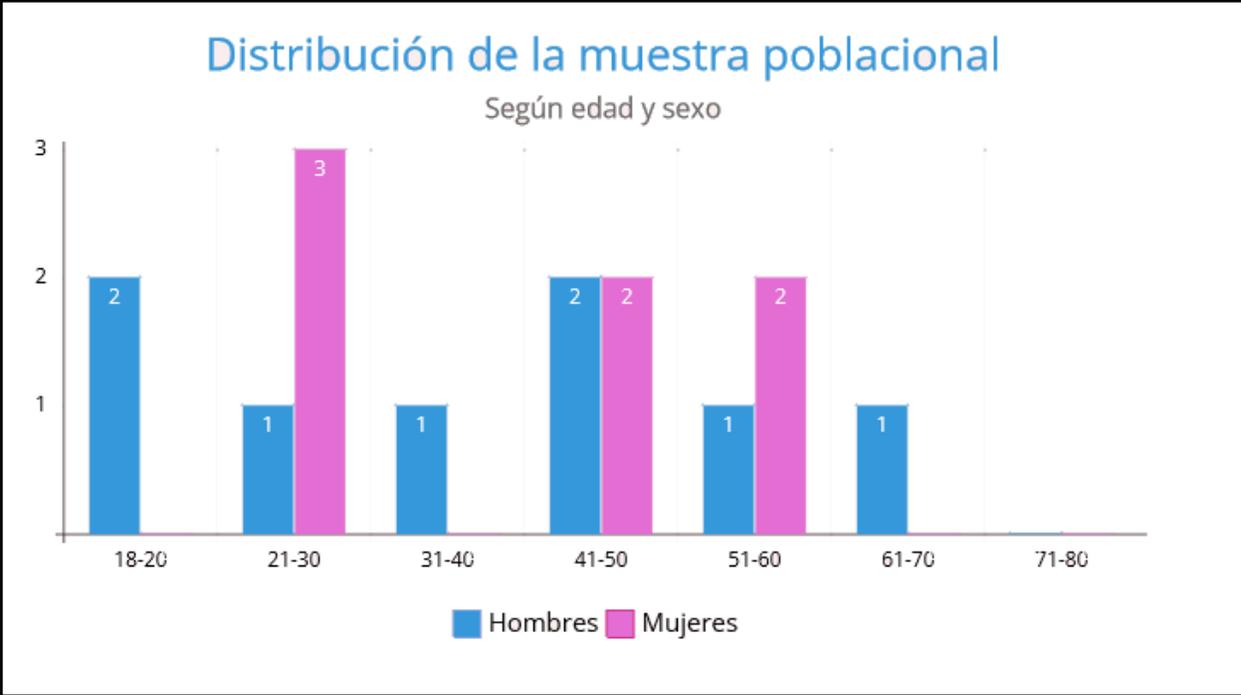


Gráfico 2: Distribución de la muestra poblacional por sexo y edad

Las mediciones que detallamos en la sección de Materiales y Métodos arrojaron los siguientes resultados:

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

	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 2,4mm 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): $s = \sqrt{(\sum(xi-x\bar{)})^2/(n-1)}$

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

Análisis de Resultados de Varianza para LAC

Valor estadístico F = 1.17001

Valor P = 0.32561

Para el LAC el valor estadístico F fue de 1.17001 el cual es mayor que el valor p de tabla y por ese motivo se rechaza la hipótesis nula.

Resumen de datos				
Grupos	N	Media	Desv. Estándar	Error Estándar
1 Ang. hasta 10°	11	2.1455	0.4741	0.1429
2 Ang. 11° a 19°	12	2.5167	0.7383	0.2131
3 Ang 20° o más	7	2.2	0.5888	0.2225

Resumen ANOVA					
Fuente	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F-Estad	P-Valor
	DF	SC	MC		
Entre Grupos	2	0.8947	0.4474	1.17	0.3256
Dentro Grupos	27	10.3238	0.3824		

Total:	29	11.2185	
---------------	----	---------	--

En el cuadro de resultados podemos comprobar, siguiendo las fórmulas estadísticas habituales, que efectivamente el valor de $F = 1.17$ es mayor que el valor crítico $p=0,3256$, y es por este motivo que se rechaza la hipótesis nula.

ANOVA de 1 factor [Promedio \pm Desviación Estándar]

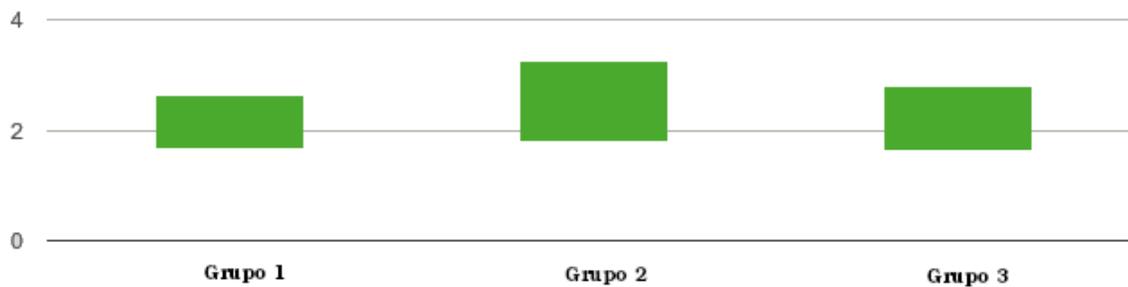


Gráfico 3

Valores del gráfico 3		
Grupo 1	1.671-2.62	1.671-2.62
Grupo 2	1.778-3.255	1.778-3.255
Grupo 3	1.611-2.789	1.611-2.789

Análisis de Resultados de Varianza para 3mm

F-valor estadístico = 0.08864

P-valor = 0.91544

Para el análisis de varianza de 3mm el valor F es 0,08864 el cual es levemente menor que el valor crítico de tabla 0.91544 por lo cual para esta altura de medición no podemos rechazar la hipótesis nula.

Resumen de Datos				
Grupos	N	Media	Desv. Estándar.	Error Estándar
Grupo 1	11	0.8636	0.4905	0.1479
Grupo 2	12	0.8	0.2663	0.0769
Grupo 3	7	0.8429	0.282	0.1066

Resumen de ANOVA					
Fuente	Grados de Libertad DF	Suma de Cuadrados SS	Cuadrado Medio MS	F-Stat	P-Valor
Entre Grupos	2	0.0241	0.012	0.0886	0.9154
Dentro de grupos	27	3.6631	0.1357		
Total:	29	3.6872			

ANOVA de 1 factor [Promedio \pm Desviación Estándar]

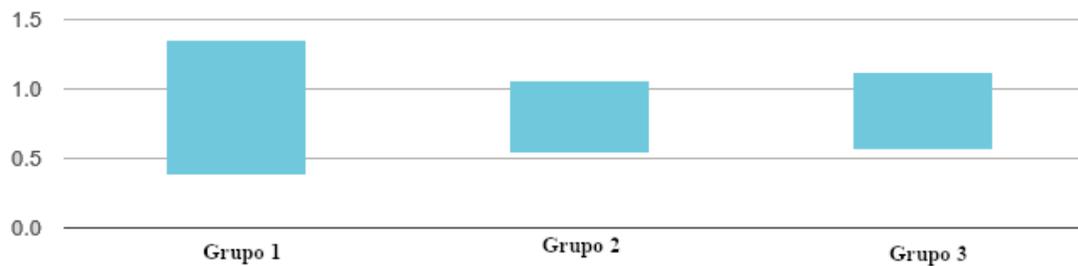


Gráfico 4

Valores del gráfico 4		
Group 1	0.373-1.354	0.373-1.354
Group 2	0.534-1.066	0.534-1.066
Group 3	0.561-1.125	0.561-1.125

Análisis de Resultados de Varianza para 5mm

F-statistic value = 1.12157

P-value = 0.34048

En el análisis de varianza para 5mm el valor F fue 1.12157, el cual es mayor que el valor crítico de tabla 0,34048 por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Resumen de datos				
Grupos	N	Media	Desvío Estándar.	Error Estándar
Grupo 1	11	0.8818	0.5016	0.1512
Grupo 2	12	0.8	0.3464	0.1
Grupo 3	7	0.6	0.2309	0.0873

Resumen de ANOVA					
Fuente	Grados de Libertad DF	Suma de Cuadrados SS	Cuadrado Medio MS	F-Stat	P-Value
Entre grupos	2	0.3453	0.1726	1.1216	0.3405
Dentro de grupos	27	4.1558	0.1539		
Total:	29	4.5011			

ANOVA de 1 factor [Promedio ± Desviación Estándar]

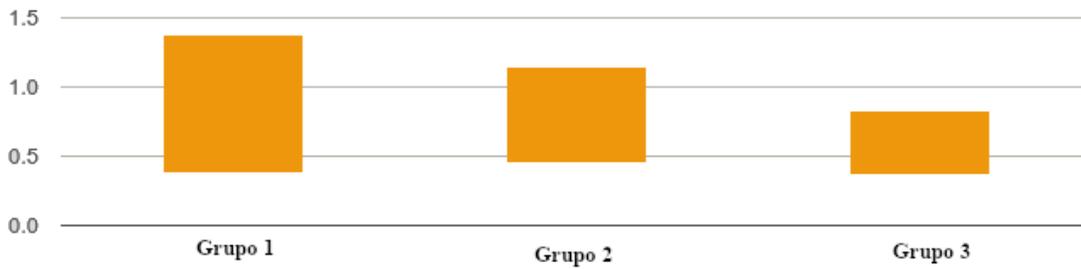


Gráfico 5

Valores del gráfico 5		
Grupo 1	0.38-1.383	0.38-1.383
Grupo 2	0.454-1.146	0.454-1.146
Grupo 3	0.369-0.831	0.369-0.831

Análisis de Resultados de Varianza para 7mm

F-valor estadístico = 1.24828

P-valor = 0.30304

Para los resultados de análisis de varianza para 7 mm F de 1.24828 fue mayor al valor P de 0.30304 que observamos en la tabla, por lo cual se rechaza la hipótesis nula.

Resumen de Datos				
Grupos	N	Media	Desviación Estándar	Error Estándar
Grupo 1	11	1.0636	0.6423	0.1937
Grupo 2	12	0.8333	0.4313	0.1245
Grupo 3	7	0.7	0.3055	0.1155

Resumen de ANOVA

Fuente	Grados de Libertad DF	Suma de Cuadrados SS	Cuadrado Medio MS	F-Valor	P-Valor
Entre grupos	2	0.6224	0.3112	1.2483	0.303
Dentro de grupos	27	6.7317	0.2493		
Total:	29	7.3541			

ANOVA de 1 factor [Promedio \pm Desviación Estándar]

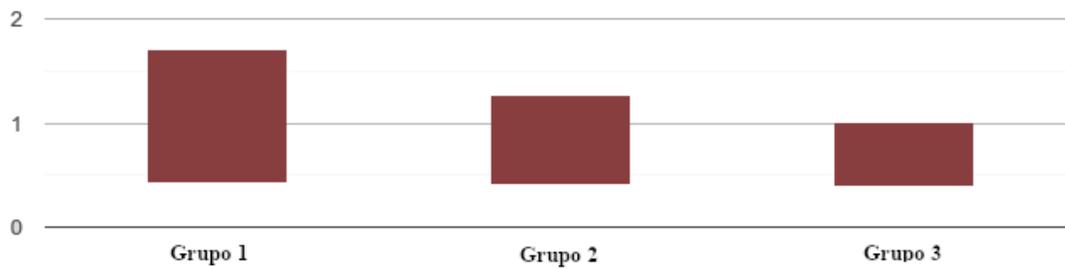


Gráfico 6

Valores del gráfico 6		
Grupo 1	0.421-1.706	0.421-1.706
Grupo 2	0.402-1.265	0.402-1.265
Grupo 3	0.394-1.006	0.394-1.006

ANOVA Fórmulas

Las fórmulas utilizadas para los tests realizados son las citadas a continuación¹:

¹ Estos valores estadísticos fueron obtenidos utilizando los algoritmos del sitio web Good Calculators: <https://goodcalculators.com/one-way-anova-calculator/> ©2015-2023 goodcalculators.com

Tabla de ANOVA de un factor					
Fuente	Grados de Libertad DF	Suma de Cuadrados SS	Cuadrado de Medias MS	F-Estad	P-Valor
Entre grupos	$k - 1$	SS_B	$MS_B = SS_B / (k - 1)$	$F = MS_B / MS_W$	Cola derecha de $F(k-1, N-k)$
Dentro de grupos	$N - k$	SS_W	$MS_W = SS_W / (N - k)$		
Total:	$N - 1$	$SS_T = SS_B + SS_W$			

Grados de libertad entre grupos: $DF = k - 1$, donde k es el número de grupos

Grados de libertad dentro de los grupos: $DF = N - k$, donde N es el número total de individuos.

Grados totales de libertad: $DF = N - 1$

Suma de cuadrados entre grupos: $SS_B = \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2$, donde n_i es el número de individuos en el grupo i°

Suma de cuadrados dentro de los grupos: $SS_W = \sum_{i=1}^k (n_i - 1) S_i^2$, donde S_i es la desviación estándar del grupo i°

Total de la suma de cuadrados: $SS_T = SS_B + SS_W$

Cuadrado de la media entre grupos: $MS_B = SS_B / (k - 1)$

Cuadrado de la media dentro de los grupos: $MS_W = SS_W / (N - k)$

F-Estadística (o F-ratio): $F = MS_B / MS_W$

Si desagregamos las medidas y las ordenamos en orden creciente según la angulación, en conjuntos que agrupan la misma altura de medición, podemos ilustrar a través del gráfico 7 que se encuentra a continuación, los resultados hallados según las mediciones efectuadas.

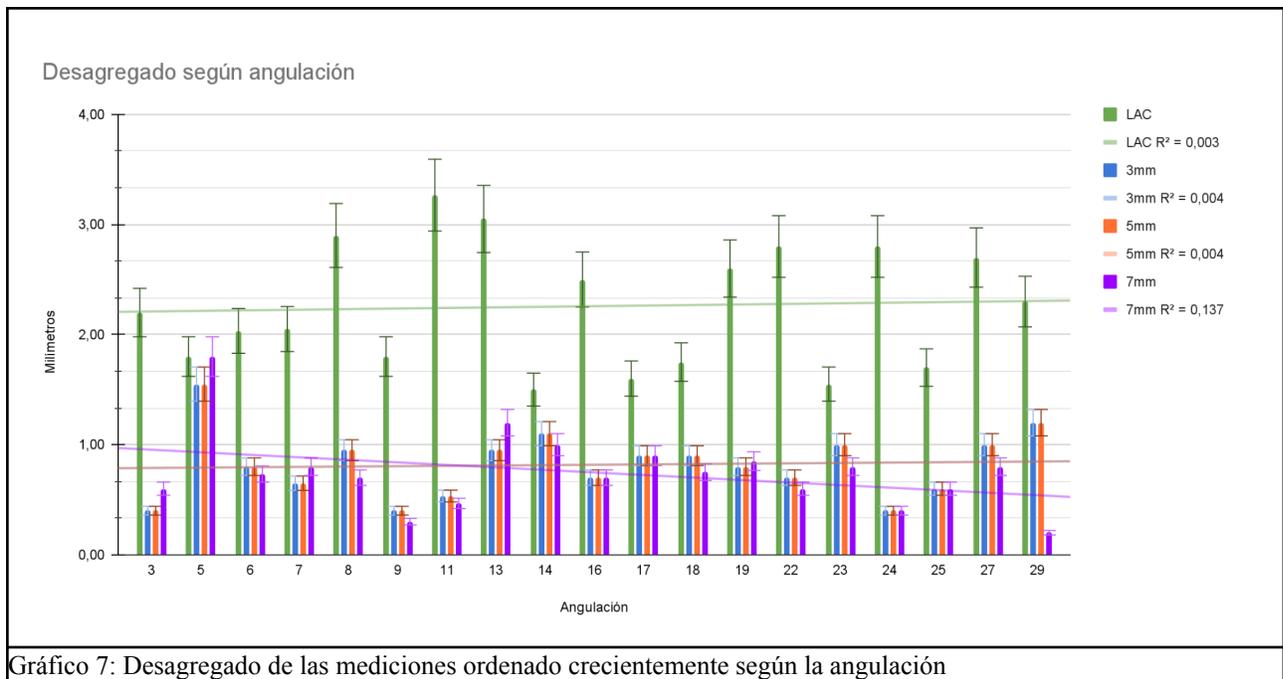


Gráfico 7: Desagregado de las mediciones ordenado crecientemente según la angulación

En este gráfico se busca mostrar y comparar los resultados obtenidos en las mediciones efectuadas a diferentes alturas, ordenándolas según la angulación del eje mayor del diente. En color verde representamos 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 representó a las que se tomaron a 3 mm de la medida anterior. En color naranja, a 5 mm de la primera medida, es decir, a 2 mm de la medida anterior; y en color violeta las que se tomaron a 7 mm de la primera medida, es decir, a 2 mm de la medida anterior.

Al comparar estos valores y analizarlos comparando la variabilidad desde la estadística, en un modelo de regresión, podemos observar que el LAC de la muestra se encuentra en un rango cuyo punto máximo fue de 3.6 mm y el mínimo fue de 1.5 mm. $R^2 = 0,003$.

En las mediciones del espesor de la tabla vestibular a 3 mm el rango se extendió desde un punto máximo de 2 mm y uno mínimo de 0,2 mm. $R^2 = 0,004$

En aquellas tomadas a 5 mm, el espesor de tabla vestibular abarcó un rango cuyo punto máximo fue de 1,9 mm y el mínimo de 0,2 mm. $R^2 = 0,004$

Finalmente, en aquellas tomadas a la altura de 7 mm, el espesor de la tabla vestibular se extendió en un rango cuyo valor máximo fue de de 2,3 y el mínimo fue de 0,2 mm . $R^2 = 0,137$

Las barras del gráfico fueron distribuidas ordenándose según los distintos grados de angulación, en un rango ascendente que comienza en 3° grados y llega hasta 29° grados 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 del mismo 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 dento maxilo facial 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 (129), 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.

La presente tesis 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. (130) El concepto de colocación inmediata y provisionalización de implantes (IIPP) fue introducido por Wöhrle en 1998 (131) 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 (71). 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 (132), 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 . (133)

Si bien la muestra presentada en este apartado de esta tesis es pequeña, coincide con Gomes dos Santos et al (134) 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 tabla ósea vestibular y la angulación de las piezas dentarias antero superiores son consideraciones importantes al colocar implantes inmediatos en dicho sector. Estos factores ayudan a determinar la estética y la funcionalidad del resultado final, de suma importancia es la ubicación tridimensional de ellos, que previene serios problemas de índole mucogingival y la mimetización de las coronas protésicas.

En las mediciones de la tabla vestibular recordemos que el número de la muestra eran de $n=30$ Tomografías de Haz Cónico (TAC), 15 casos para 1.1 incisivo central superior derecho y 15 casos de incisivo central superior izquierdo. La muestra estuvo compuesta por 8 mujeres y 7 hombres, constituyendo un total de 15 pacientes.

La medida LAC representa la distancia que existe entre el límite amelo-cementario y el inicio de la cresta ósea, arrojando un valor de 2,15 a 2,52mm. Januário en su publicación del 2011 (114) habla de un rango de 1,6 a 3 mm.

La medición del espesor de la tabla ósea vestibular a 3 mm arroja un valor promedio de 0.80 a 0.86 mm.

Mientras que la media del espesor a 5 mm se encuentra en un rango de 0,60 a 0,88 mm.

La media del espesor de la tabla observada a 7mm, se ubica en un rango de 0.70 a 1.06mm, se observa también en el coeficiente de determinación de R^2 una variación mayor frente a otras medidas y su R^2 .

Cuando se agrupa por rango de edad en el grupo de hombres de 18 a 70 años, el promedio de angulación es de 16,86°; en las piezas 1.1 es de 15° grados y en la pieza 2.1, de 18° grados.

Mientras que en el grupo de las mujeres, cuyo rango de edad es de 21 a 74 años, el promedio de angulación es de 11.69° grados, siendo menor a los hombres. En 1.1 es de 12,5° grados y en 2.1 de 10,87° grados.

Sí realizamos un cálculo basado en la regla de 3 simple sumando los $n= 30$ obtendremos que el porcentaje de paciente con angulación $> 20^\circ$ grados sería del 23,33% de los 7 pacientes que superan los 20° grados, sólo 2 pacientes cuyos ángulos son de 27° grados y 29° grados podrían tener algún potencial de complicación en la angulación para la colocación de implantes dentales inmediatos.

Sí hacemos regla de 3 simple, sólo 2 pacientes de (n=30) representan 6,66% con potencial riesgo en la angulación

En relación a los espesores de tablas , podemos decir que el promedio de valores rondaron un rango de 0,40 a 2,30 en el panel general de mediciones .

Los promedios de la muestra se aproximan a los descritos por Januário (114), una muestra poblacional de TAC², de espesor de tabla vestibular en Brasil.

La tesis no pudo determinar, ya sea, por el tamaño de muestra , correlación de riesgo entre la tabla vestibular y la angulación, solo dos pacientes 6,66% podrían tener alguna dificultad en esta población.

Como contribución podemos decir que las mediciones concuerdan con publicaciones realizadas por otros investigadores de publicaciones internacionales.

En esta Tesis no se correlacionó la relación que encontrará Kan (71) donde el 81,1% según su clasificación de clase 1, podría realizar la colocación de implantes inmediatos sin tener en cuenta la angulación de dichas piezas, un dato a tener en cuenta en futuras investigaciones.

² Tomografía Axial Computada

Bibliografía

1. Lang NP. Lindhe's clinical periodontology and implant dentistry, 2 volume set: 2 Volume Set. 7a ed. Lang NP, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M, editores. Hoboken, NJ, Estados Unidos de América: Wiley-Blackwell; 2021.
2. Newman MG, Dragan IF, Elangovan S, Karan AK, editores. Newman Y Carranza. Periodontología Clínica Esencial. Elsevier; 2023.
3. Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants. *Dent Mater J*. 2020 Mar 31;39(2):167-172. doi: 10.4012/dmj.2019-140. Epub 2020 Jan 22. PMID: 31969548.
4. Wagner Rodrigues Duarte M, Barriviera JC, Mesti M. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla : a cone-beam computed tomography study Alessandro Januário. 2011.
5. 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;11:174–185
6. Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology 2000*. 2017 Feb;73(1):73-83.
7. 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.
8. 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. *Clinical Anatomy*. 2011 May;24(4):462-8.
9. Östman PO, Hupalo M, Del Castillo R, Emery RW, Cocchetto R, Vincenzi G, Wagenberg B, Vanassche B, Valentin A, Clausen G, Hogan P. Immediate provisionalization of NanoTite implants in support of single-tooth and unilateral restorations: one-year interim report of a prospective, multicenter study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2010 May;12:e47-55.
10. Lazzara RJ, Testori T, Meltzer A, Misch C, Porter S, del Castillo R, Goené RJ. Immediate Occlusal Loading (IOL) of dental implants: Predictable results through DIEM guidelines. *Practical procedures & aesthetic dentistry: PPAD*. 2004 May 1;16(4):3-15.

11. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005;25:113-119.
12. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2005 Sep 1;94(3):242-58.
13. Bottino MA, Muratore V, Neisser M, Quintas A, Todescan F, Tortamano Neto P. Immediate postextraction implant placement using a progressive thread design implant system and guided bone regeneration. *Journal of Dental Research*. 2002;81:A-438.
14. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clinical oral implants research*. 2000 Feb;11(1):12-25.
15. Lazzara RJ, Testori T, Meltzer A, Misch C, Porter S, del Castillo R, Goené RJ. Immediate Occlusal Loading (IOL) of dental implants: Predictable results through DIEM guidelines. *Practical procedures & aesthetic dentistry: PPAD*. 2004 May 1;16(4):3-15.
16. Hui E, Chow J, Li D, Liu J, Wat P, Law H. Immediate provisional for single-tooth implant replacement with Brånemark system: Preliminary report. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2001 Apr;3(2):79-86.
17. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2003 Jan 1;18(1).
18. Drago CJ, Lazzara RJ. Immediate provisional restoration of Osseotite implants: a clinical report of 18-month results. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2004 Jul 1;19(4).
19. Drago C. *Procedimientos de laboratorio en implantes paso a paso*. Medellín, Colombia. Amolca; 2012.
20. Resnik R, editor. *Misch. Implantologia Contemporanea*. 4a ed. Elsevier; 2020.
21. Shahi RSS, Phukela SS, Yadav B. *Biomecánica de Implantes*. Edições Nosso Conhecimento; 2021.
22. Tamimi K. *Especialidades Em Imagens: Implantes Dentarios*. Elsevier Editora Ltda; 2015.

23. Hammerle CH, Chen ST, Wilson TG, Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* . 2004;19(Suppl):26-28.
24. Kourtis S, Skondra E, Roussou I, Skondras EV. Presurgical planning in implant restorations: correct interpretation of cone-beam computed tomography for improved imaging. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24:321-332.
25. Miyamoto Y, Obama T. Dental cone beam computed tomography analyses of postoperative labial bone thickness in maxillary anterior implants: comparing immediate and delayed implant placement. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31:215-225. [Links]
26. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31:125-131.
27. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla--a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:186-215.
28. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites: an experimental study in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 2003 Sep;30(9):809-18.
29. Atwood DA. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible: Part II. The variability in the rate of bone loss following the removal of occlusal contacts. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1957 Jul 1;7(4):544-52.
30. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2003 Aug 1;23(4).
31. Florencio-Silva R, Sasso GR, Sasso-Cerri E, Simões MJ, Cerri PS. Biology of bone tissue: structure, function, and factors that influence bone cells. *BioMed research international*. 2015 Oct;2015.
32. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*. 2005 Feb;32(2):212-8.

33. Branemark R, Branemark PI, Rydevik B, Myers RR. Osseointegration in skeletal reconstruction and rehabilitation: a review. *Journal of rehabilitation research and development*. 2001 Mar 1;38(2):175-82.
34. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology* 2000. 2017 Feb;73(1):7-21.
35. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2009 Dec;36(12):1048-58.
36. Nero-Viera D. La resorción como proceso inflamatorio: Aproximación a la patogenia de las resorciones dentaria y periodontal. *Rcoe*. 2005 Dec;10(5-6):545-56.
37. Carini F, Porcaro G, Ciaravino M, Monai D, Francesconi M, Baldoni M. Manejo de las atroñas del maxilar superior clase V de Cawood y Howell mediante la adopción de la cirugía piezoeléctrica. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*. 2009 Aug;21(2):81-8.
38. Insua A, Monje A, Wang HL, Miron RJ. Basis of bone metabolism around dental implants during osseointegration and peri-implant bone loss. *Journal of biomedical materials research Part A*. 2017 Jul;105(7):2075-89.
39. Matic I, Matthews BG, Wang X, Dymont NA, Worthley DL, Rowe DW, Grcevic D, Kalajzic I. Quiescent bone lining cells are a major source of osteoblasts during adulthood. *Stem cells*. 2016 Dec 1;34(12):2930-42.
40. Whaites E. *Fundamentos de radiología dental*. Elsevier España; 2008.
41. Jokstad, Asbjorn, ed. *Osseointegration and dental implants*. John Wiley & Sons, 2009.
42. Ludlow J, Makdissi J. *Cone beam: Diagnostic imaging in dentistry*. Londres, Inglaterra: Mosby; 2014.
43. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006;72(1):75-80.
44. Shaw CC, editor. *Cone beam computed tomography*. Londres, Inglaterra: CRC Press; 2020.
45. Ng SY. *Cone beam CT in dentistry: An atlas for dentists and medical radiologists*. 1a ed. Cham, Suiza: Springer International Publishing; 2023.

46. González SM. Interpretation basics of cone beam computed tomography. 2a ed. González SM, editor. Hoboken, NJ, Estados Unidos de América: Wiley-Blackwell; 2021.
47. Garib, Daniela Gamba, et al. Tomografía computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 2007, vol. 12, p. 139-156.
48. Lenguas, A. L., et al. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient dent*, 2010, vol. 7, no 2, p. 147-159.
49. Tyndall, Donald A.; Rathore, Sonali. Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. *Dental Clinics of North America*, 2008, vol. 52, no 4, p. 825-841.
50. Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140224. doi: 10.1259/dmfr.20140224. PMID: 25263643; PMCID: PMC4277439.
51. Ziegler, C. M., et al. "Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery." *Dentomaxillofacial Radiology* 31.2 (2002): 126-130.
52. Scarfe, William C., Allan G. Farman, and Predag Sukovic. "Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice." *Journal-Canadian Dental Association* 72.1 (2006): 75.
53. Schoenbaum TR, editor. *Implants in the aesthetic zone: A guide for treatment of the partially edentulous patient*. 1a ed. Basilea, Suiza: Springer International Publishing; 2018.
54. Prasad BV, Kumar KK. *Implants in Aesthetic Zone*. LAP Lambert Academic Publishing; 2023.
55. Singh K, Saha MK. *Aesthetic consideration in Implants*. LAP Lambert Academic Publishing; 2021.
56. Paolantonio, Michele, et al. "Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man." *Journal of periodontology* 72.11 (2001): 1560-1571.
57. Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants. *Dent Mater J* [Internet]. 2020;39(2):167–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2019-140>

58. Benic GI, Wolleb K, Sancho-Puchades M, Hämmerle CHF. Systematic review of parameters and methods for the professional assessment of aesthetics in dental implant research. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2012;39 Suppl 12:160–92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01840.x>
59. Dos Santos JG, Oliveira Reis Durão AP, de Campos Felino AC, Casaleiro Lobo de Faria de Almeida RM. 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* [Internet]. 2019;10(2):e4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5037/jomr.2019.10204>
60. Santhanakrishnan M, Ramesh N, Kamaleeshwari R, Subramanian V. Variations in soft and hard tissues following immediate implant placement versus delayed implant placement following socket preservation in the maxillary esthetic region: A randomized controlled clinical trial. *Biomed Res Int* [Internet]. 2021;2021:1–19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/5641185>
61. Valizadeh S, Baharestani M, Amid R, Ahsaie MG. Evaluation of maxillary alveolar ridge morphology and residual bone for implant placement by cone beam computed tomography (CBCT). *J Long Term Eff Med Implants* [Internet]. 2022;32(2):61–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.2022039223>
62. Somvasoontra S, Tharanon W, Serichetaphongse P, Pimkhaokham A. Associations among the anterior maxillary dental arch form, alveolar bone thickness, and the sagittal root position of the maxillary central incisors in relation to immediate implant placement: A cone-beam computed tomography analysis. *Imaging Sci Dent* [Internet]. 2022;52(2):197–207. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5624/isd.20210248>
63. Bernal G, Ruiz L, Aellos F, Salazar C, Sadowsky SJ. Clinical and cone beam computed tomography outcomes of maxillary anterior implant restorations after immediate implant placement with interim restorations: A 1- to 14-year retrospective analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2023; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.05.028>
64. Vyas R, Khurana S, Khurana D, Singer SR, Creanga AG. Cone beam computed tomography (CBCT) evaluation of alveolar bone thickness and root angulation in anterior maxilla for planning immediate implant placement. *Cureus* [Internet]. 2023; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.37875>

65. Porto OCL, Silva BSF, Silva JA, Estrela CRA, Alencar AHG, Bueno MDR, Estrela C. CBCT assessment of bone thickness in maxillary and mandibular teeth: an anatomic study. *J Appl Oral Sci.* 2020 Feb 7;28:e20190148. doi: 10.1590/1678-7757-2019-0148 . PMID: 32049133; PMCID: PMC6999116.
66. Parra E, Perenguez H, Labrador M, Sierra-Rebolledo A. Dimensiones óseas en la cortical vestibular maxilar del sector anterior, la edad y la condición sistémica del paciente. Departamento de Desarrollo Integral del Hombre. Valencia: University of Carabobo, 2013:61.
67. Nowzari H, Molayem S, Chiu CH, Rich SK. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width ≥ 2 mm. *Clin Implant Dent Relat Res* . 2012;14:595-602. [Links]
68. Ghassemian M, Nowzari H, Lajolo C, Verdugo F, Pirroni T, D'Addona A. The thickness of facial alveolar bone overlying healthy maxillary anterior teeth. *J Periodontol.* 2012;83:187-197
69. Gracco A, Lombardo L, Mancuso G, Gravina V, Siciliani G. Upper incisor position and bony support in untreated patients as seen on CBCT. *Angle Orthod.* 2009;79:692-702
70. Sierra-Rebolledo Alejandro, Jimenez-Tortolero Rogelio. Dimensiones de la cresta ósea vestibular en incisivos maxilares con indicación de implantes inmediatos. Un estudio transversal y sus implicaciones en el plan de tratamiento. *Int. j interdiscip. dent.* [Internet]. 2020 Ago ; 13(2): 71-75. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882020000200071&lng=es . <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882020000200071> .
71. Kan JYK, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL, et al. 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(4):873–6.
72. El Nahass, H., & N. Naiem, S. (2015). Analysis of the dimensions of the labial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clinical Oral Implants Research*, 26(4), e57-e61. <https://doi.org/10.1111/clr.12332>
73. Vandembroucke, J. P., von Elm, E., Altman, D. G., Gøtzsche, P. C., Mulrow, C. D., Pocock, S. J., Poole, C., Schlesselman, J. J., Egger, M., & STROBE Initiative. (2014). Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation

and elaboration. *International Journal of Surgery* (London, England), 12(12), 1500-1524.
<https://doi.org/10.1016/j.ijss.2014.07.014>

74. Shen, J. W., He, F. M., Jiang, Q. H., & Shan, H. Q. (2012). Measurement of facial bone wall thickness of maxillary anterior teeth and premolars on cone beam computed tomography images. *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* (Vol. 41). Chinese.

75. Lindhe, J., Karring, T., & Araujo, M. (2015). Anatomy of periodontal tissues. En J. Lindhe, N. P. Lang, & T. Karring (Eds.), *Clinical Periodontology and Implant Dentistry* (Vol. 2, pp. 3-46). Blackwell Publishing

76. Feine, Jocelyne, et al. "Group 3 ITI consensus report: Patient-reported outcome measures associated with implant dentistry." *Clinical oral implants research* 29 (2018): 270-275.

77. Zhou, Z., Chen, W., Shen, M., Sun, C., Li, J., & Chen, N. (2014). Cone beam computed tomographic analyses of alveolar bone anatomy at the maxillary anterior region in Chinese adults. *Journal of Biomedical Research*, 28(6), 498-505.
<https://doi.org/10.7555/JBR.27.20130002>

78. Miyama, W., Uchida, Y., Motoyoshi, M., Motozawa, K., Kato, M., & Shimizu, N. (2018). Cone-beam computed tomographic evaluation of changes in maxillary alveolar bone after orthodontic treatment. *Journal of Oral Science*, 60(1), 147-153.
<https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0151>

79. Lau, S. L., Chow, J., Li, W., & Chow, L. K. (2011). Classification of maxillary central incisors-implications for immediate implant in the esthetic zone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 69(1), 142-153. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.07.074>

80. Saad, M., Assaf, A., & Gerges, E. (2016). The use of narrow diameter implants in the molar area. *International Journal of Dentistry*, 2016, 8253090.
<https://doi.org/10.1155/2016/8253090>

81. Buser, D., Martin, W., & Belser, U. C. (2004). Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19 Suppl, 43-61

82. Morjaria, K. R., Wilson, R., & Palmer, R. M. (2014). Bone healing after tooth extraction with or without an intervention: a systematic review of randomized controlled trials: Extraction

healing with or without an intervention. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 16(1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2012.00450.x>

83. Misch, C. (2008). Implant body size: A biomechanical and esthetic rationale. En C. E. Misch (Ed.), *Contemporary Implant Dentistry* (pp. 160-177)

84. Medikeri, R. S., Sinha, K. A., Chandak, S., & Ghogare, P. (2021b). Evaluation of sagittal root positions and bone perforation in anterior teeth using cone beam computed tomography: An observational study. *The Journal of Oral Implantology*, 47(2), 102-109. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-d-19-00169>

85. Srebrzyńska-Witek, A., Koszowski, R., & Różyło-Kalinowska, I. (2018). Relationship between anterior mandibular bone thickness and the angulation of incisors and canines-a CBCT study. *Clin Oral Investig*. 2018;22:1567–78. *mography: An observational study. Clin Oral Investig*, 22, 102-109.

86. Leung, C. C., Palomo, L., Griffith, R., & Hans, M. G. (2010). Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 137(4 Suppl), S109-19. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.07.013>

87. Lim, H.-C., Kang, D.-U., Baek, H., Hong, J.-Y., Shin, S.-Y., Chung, J.-H., Herr, Y., & Shin, S.-I. (2019). Cone-beam computed tomographic analysis of the alveolar ridge profile and virtual implant placement for the anterior maxilla. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 49(5), 299-309. <https://doi.org/10.5051/jpis.2019.49.5.299>

88. Bryant, R. M., Sadowsky, P. L., & Hazelrig, J. B. (1984). Variability in three morphologic features of the permanent maxillary central incisor. *American Journal of Orthodontics*, 86(1), 25-32. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90273-2](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90273-2)

89. Medikeri, R. S., Sinha, K. A., Chandak, S., & Ghogare, P. (2021). Evaluation of sagittal root positions and bone perforation in anterior teeth using cone beam computed tomography: An observational study. *The Journal of Oral Implantology*, 47(2), 102-109. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-19-00169>

90. Sanz, I., Garcia-Gargallo, M., Herrera, D., Martin, C., Figuero, E., & Sanz, M. (2012). Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets: a systematic review.

Clinical Oral Implants Research, 23 Suppl 5, 67-79.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02339.x>

91. Ferrus, J., Cecchinato, D., Pjetursson, E. B., Lang, N. P., Sanz, M., & Lindhe, J. (2010). Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets: Factors influencing ridge alterations. *Clinical Oral Implants Research*, 21(1), 22-29.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01825.x>

92. DuGluckman, H., Pontes, C. C., & Du Toit, J. (2018). Radial plane tooth position and bone wall dimensions in the anterior maxilla: A CBCT classification for immediate implant placement. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 120(1), 50-56.
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.09.005>

93. Hwang, K.-G., & Park, C.-J. (2008). Ideal implant positioning in an anterior maxillary extraction socket by creating an apico-palatal guiding slot: a technical note. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(1), 121-122

94. Wang, H.-M., Shen, J.-W., Yu, M.-F., Chen, X.-Y., Jiang, Q.-H., & He, F.-M. (2014). Analysis of facial bone wall dimensions and sagittal root position in the maxillary esthetic zone: a retrospective study using cone beam computed tomography. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29(5), 1123-1129. <https://doi.org/10.11607/jomi.3348>

95. Demircan, S., & Demircan, E. (2015). Dental cone beam computed tomography analyses of the anterior maxillary bone thickness for immediate implant placement. *Implant Dentistry*, 24(6), 664-668. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000340>

96. Pereira, B., Martins, J. N. R., Baruwa, A. O., Meirinhos, J., Gouveia, J., Quaresma, S. A., Monroe, A., & Ginjeira, A. (2020). Association between endodontically treated maxillary and mandibular molars with fused roots and periapical lesions: A cone-beam computed tomography cross-sectional study. *Journal of Endodontics*, 46(6), 771-777.e1.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.03.003>

97. Nevins, M., Camelo, M., De Paoli, S., Friedland, B., Schenk, R. K., Parma-Benfenati, S., Simion, M., Tinti, C., & Wagenberg, B. (2006). A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 26(1), 19-29.

98. Qahash, M., Susin, C., Polimeni, G., Hall, J., & Wikesjö, U. M. E. (2008). Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites. *Clinical Oral Implants Research*, 19(2), 166-172. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01428.x>
99. Gracco, A., Lombardo, L., Mancuso, G., Gravina, V., & Siciliani, G. (2009). Upper incisor position and bony support in untreated patients as seen on CBCT. *The Angle Orthodontist*, 79(4), 692-702. <https://doi.org/10.2319/081908-437.1>
100. Braun, X., Ritter, L., Jervøe-Storm, P.-M., & Frentzen, M. (2014). Diagnostic accuracy of CBCT for periodontal lesions. *Clinical Oral Investigations*, 18(4), 1229-1236. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-1106-0>
101. Pascual La Rocca, A., Santos Alemany, A., Levi, P., Vicario Juan, M., Nart Molina, J., & Weisgold, A. S. (2012). Anterior maxillary and mandibular biotype: Relationship between gingival thickness and width with respect to underlying bone thickness. *Implant Dentistry*, 21(6), 507-515. <https://doi.org/10.1097/id.0b013e318271d487>
102. Tonetti, M. S., Greenwell, H., & Kornman, K. S. (2018). Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *Journal of Periodontology*, 89(S1). <https://doi.org/10.1002/jper.18-0006>
103. Nowzari, H., Molayem, S., Chiu, C. H. K., & Rich, S. K. (2012). Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width ≥ 2 mm: Facial alveolar bone width. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(4), 595-602. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2010.00287.x>
104. Evangelista, K., Vasconcelos, K. de F., Bumann, A., Hirsch, E., Nitka, M., & Silva, M. A. G. (2010). Editor's comment and Q&A. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 138(2), 133-135. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.03.018>
105. Nimigean, V. R., Nimigean, V., Bencze, M. A., Dimcevic-Poesina, N., Cergan, R., & Moraru, S. (2009). Alveolar bone dehiscences and fenestrations: an anatomical study and review. *Revue Roumaine de Morphologie et Embryologie [Romanian Journal of Morphology and Embryology]*, 50(3), 391-397.
106. Jin, S.-H., Park, J.-B., Kim, N., Park, S., Kim, K. J., Kim, Y., Kook, Y.-A., & Ko, Y. (2012). The thickness of alveolar bone at the maxillary canine and premolar teeth in normal

- occlusion. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 42(5), 173.
<https://doi.org/10.5051/jpis.2012.42.5.173>
107. Schropp, L., Wenzel, A., Kostopoulos, L., & Karring, T. (2003). Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(4), 313-323.
108. Zekry, A., Wang, R., Chau, A. C. M., & Lang, N. P. (2014). Facial alveolar bone wall width - a cone-beam computed tomography study in Asians. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2), 194-206. <https://doi.org/10.1111/clr.12096>
109. Johnson, K. (1969). A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Australian Dental Journal*, 14(4), 241-244.
<https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1969.tb06001.x>
110. Alqerban, A., Jacobs, R., Fieuws, S., & Willems, G. (2011). Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *European Journal of Orthodontics*, 33(1), 93-102. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq034>
111. Vera, C., De Kok, I. J., Reinhold, D., Limpiphitanakorn, P., Yap, A. K. W., Tyndall, D., & Cooper, L. F. (2012). Evaluation of buccal alveolar bone dimension of maxillary anterior and premolar teeth: a cone beam computed tomography investigation. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(6), 1514-1519
112. Botticelli, D., Berglundh, T., & Lindhe, J. (2004). Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *Journal of Clinical Periodontology*, 31(10), 820-828. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00565.x>
113. Han, J. Y., & Jung, G. U. (2011). Labial and lingual/palatal bone thickness of maxillary and mandibular anteriors in human cadavers in Koreans. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 41(2), 60-66. <https://doi.org/10.5051/jpis.2011.41.2.60>
114. Januário, A. L., Duarte, W. R., Barriviera, M., Mesti, J. C., Araújo, M. G., & Lindhe, J. (2011). Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study: Dimension of the facial bone wall. *Clinical Oral Implants Research*, 22(10), 1168-1171. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02086.x>

115. Kim, H.-J., Yu, S.-K., Lee, M.-H., Lee, H.-J., Kim, H.-J., & Chung, C.-H. (2012). Cortical and cancellous bone thickness on the anterior region of alveolar bone in Korean: a study of dentate human cadavers. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 4(3), 146-152. <https://doi.org/10.4047/jap.2012.4.3.146>
116. Biayna, C., Rincón, H., Mayoral, S., Mas, M., & Ortabe, I. (2009). Manejo de defectos óseos anteroposteriores en el frente estético. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*, 31, 81-97.
117. Buser, D., Chappuis, V., Bornstein, M. M., Wittneben, J.-G., Frei, M., & Belser, U. C. (2013). Long-term stability of contour augmentation with early implant placement following single tooth extraction in the esthetic zone: a prospective, cross-sectional study in 41 patients with a 5- to 9-year follow-up. *Journal of Periodontology*, 84(11), 1517-1527. <https://doi.org/10.1902/jop.2013.120635>
118. Beltrán, V., Matthijs, A., Borie, E., Fuentes, R., Valdivia-Gandur, I., & Engelke, W. (2013). Bone healing in transverse maxillary defects with different surgical procedures using anorganic bovine bone in humans. *Int J Morphol*, 31, 75-81.
119. Chiodo, T. A., Ziccardi, V. B., Janal, M., & Sabitini, C. (2006). Failure strength of 2.0 locking versus 2.0 conventional Synthes mandibular plates: A laboratory model. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 64(10), 1475-1479. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.03.027>
120. Lee, E. A., Gonzalez-Martin, O., & Fiorellini, J. (2014). Lingualized flapless implant placement into fresh extraction sockets preserves buccal alveolar bone: a cone beam computed tomography study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 34(1), 61-68. <https://doi.org/10.11607/prd.1807>
121. Miyamoto, Y., & Obama, T. (2011). Dental cone beam computed tomography analyses of postoperative labial bone thickness in maxillary anterior implants: comparing immediate and delayed implant placement. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 31(3), 215-225
122. Schulze, R. K. W., Berndt, D., & d'Hoedt, B. (2010). On cone-beam computed tomography artifacts induced by titanium implants: Titanium artifacts in CBCT. *Clinical Oral Implants Research*, 21(1), 100-107. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01817.x>
123. Razavi, T., Palmer, R. M., Davies, J., Wilson, R., & Palmer, P. J. (2010). Accuracy of measuring the cortical bone thickness adjacent to dental implants using cone beam computed

- tomography: Accuracy of measuring the cortical bone thickness adjacent to dental implants. *Clinical Oral Implants Research*, 21(7), 718-725. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01905.x>
124. Spin-Neto, R., Gotfredsen, E., & Wenzel, A. (2013). Impact of voxel size variation on CBCT-based diagnostic outcome in dentistry: a systematic review. *Journal of Digital Imaging*, 26(4), 813-820. <https://doi.org/10.1007/s10278-012-9562-7>
125. Spin-Neto, R., Marcantonio, E., Jr, Gotfredsen, E., & Wenzel, A. (2011). Exploring CBCT-based DICOM files. A systematic review on the properties of images used to evaluate maxillofacial bone grafts. *Journal of Digital Imaging*, 24(6), 959-966. <https://doi.org/10.1007/s10278-011-9377-y>
126. Vera, C., De Kok, I. J., Chen, W., Reside, G., Tyndall, D., & Cooper, L. F. (2012). Evaluation of post-implant buccal bone resorption using cone beam computed tomography: a clinical pilot study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(5), 1249-1257.
127. Zhang, Y., Zhang, L., Zhu, X. R., Lee, A. K., Chambers, M., & Dong, L. (2007). Reducing metal artifacts in cone-beam CT images by preprocessing projection data. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 67(3), 924-932. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2006.09.045>
128. Ahamed MS, Mundada BP, Paul P, Reche A. Partial extraction therapy for implant placement: A newer approach in implantology practice. *Cureus [Internet]*. 2022;14(11):e31414. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.31414>
129. Testori T, Weinstein T, Scutellà F, Wang HL, Zucchelli G. Implant placement in the esthetic area: criteria for positioning single and multiple implants. *Periodontol 2000*. 2018 Jun;77(1):176-196.)
130. De Angelis P, Manicone PF, Rella E, Liguori MG, De Angelis S, Tancredi S, D'Addona A. 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 Aug 26;7(1):86.)
131. Wöhrle PS. Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998;10(9):1107-1114; quiz 1116

132. 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 Implantol.* 2010;3(3):189–205.
133. Cosyn J, Hooghe N, De Bruyn H. A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment. *J Clin Periodontol.* 2012;39(6):582–589.
134. Dos Santos, Joana Gomes, et al. "Analysis of the buccal bone plate, root inclination and alveolar bone dimensions in the jawbone. A descriptive study using cone-beam computed tomography." *Journal of oral & maxillofacial research* 10.2 (2019).

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL USO DE TOMOGRAFÍAS DENTALES EXISTENTES EN INVESTIGACIÓN

Yo, Tipo y N° de documento....., reconozco que se me ha informado de manera completa y comprensible sobre el uso de mis tomografías dentales previamente tomadas como parte de mi tratamiento de implantes dentales, para fines de investigación en el proyecto *“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”* dirigido por el Od. Parco Valiente, Hugo. Doy mi consentimiento voluntario para que estas imágenes sean utilizadas con este propósito.

Objetivo del Uso de las Tomografías:

El objetivo de este uso de mis tomografías dentales es [breve descripción del propósito del estudio, como la evaluación del espesor de la tabla ósea del maxilar superior].

Uso de las Tomografías:

Comprendo que las imágenes de tomografía dental previamente adquiridas serán utilizadas para el análisis de [mencionar el propósito específico de la investigación]. Estas imágenes no serán alteradas y se mantendrá la confidencialidad de mis datos personales.

Confidencialidad:

Entiendo que mis datos personales y las imágenes de tomografía serán tratados con la máxima confidencialidad y sólo se utilizarán para fines de investigación. Mi nombre y cualquier otra información personal no se divulgarán.

Derecho a Retirarse:

Soy consciente de que tengo el derecho de retirar mi consentimiento en cualquier momento sin ninguna penalización. Mi participación en este uso de mis tomografías es completamente voluntaria.

Contacto:

Si tengo alguna pregunta o inquietud con respecto al uso de mis tomografías en este estudio, puedo ponerme en contacto con el investigador principal, Od. Parco Valiente, Hugo, en la dirección de correo electrónico hugoparco-investigacion@hotmail.com.

Acepto que se utilicen mis tomografías dentales previas con el fin de llevar a cabo esta investigación y comprendo los propósitos y el alcance de su uso.

Firma del Paciente: _____ Fecha: _____

Nombre en Letra Imprenta: _____

