

MARC
510
R. 19521



**PREVALENCIA DE DEFECTOS EN TABLA ÓSEA VESTIBULAR
EN PACIENTES DE ORTODONCIA CON BIOTIPO PERIODONTAL FINO,
DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO, AÑO 2012.**



Trabajo de Investigación
Requisito para optar al
Título de Especialista de
Periodoncia e Implantología

Alumna: Dra. Loreto Huerta Cavieres

Directora Del Programa
Prof. Dra. Gianina Canepa Martin
Cátedra de Periodoncia

*A quienes me apoyaron
y creyeron en mí.*

Agradecimientos

A mis familiares

A Luciano, mis padres y hermanos por ser el pilar fundamental y hacerme quien soy, además de alentarme en este aprendizaje y estar presentes siempre.

A mis docentes

A Dra. Gianina Caneppa por su ardua labor, ahínco y por impulsar el desarrollo de mi formación como Periodoncista. A Dr. Mauricio Embry por su paciencia, entusiasmo y calidad como persona y docente. A Dr. Jorge Godoy por su dedicación durante estos dos años e importante guía en la consecución de esta tesis. A las Dras. Magdalena Pérez y María Elina Caro, por acogerme y enseñarme en los inicios de este camino. A Dr. Juan Carlos Vidal por su entrega de conocimientos y ayuda en clínica. A Dr. Ramón Naranjo por su ayuda desinteresada y por creer en nosotros.

A mis amigos y compañeros

Gracias por su alegría, amistad y por estar conmigo en los momentos difíciles durante estos años, sin ellos, no habría sido lo mismo.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Marco teórico.....	2
Biotipo periodontal.....	2
Ancho biológico periodontal	7
Interrelación Ortodoncia Periodoncia: respuesta de los tejidos periodontales a las fuerzas ortodóncicas.....	12
Estado periodontal.....	15
Recesión gingival.....	18
Tomografía Computarizada de Haz de Cono.....	20
Objetivo general y específicos.....	24
Materiales y método.....	25
Resultados.....	37
Discusión.....	51
Conclusiones.....	60
Sugerencias.....	61
Resumen.....	62
Referencias bibliográficas.....	63
Anexos.....	68

INTRODUCCIÓN

La búsqueda constante de estética y armonía ha propiciado con creces la implementación de tratamientos odontológicos, un claro ejemplo de esto corresponde al tratamiento ortodóncico. Sin embargo, el movimiento dental ortodóncico puede incidir negativamente en los tejidos periodontales. Debido a esto, es de crucial importancia una correcta planificación del tipo de movimiento ortodóncico a aplicar y una completa valoración periodontal, que considere diversos parámetros, entre ellos la identificación del biotipo periodontal, todo esto con el objetivo de prever y minimizar los efectos adversos de la terapia ortodóncica. El biotipo periodontal fino es el más prevalente en la población y es el que presenta mayor riesgo de desarrollar alteraciones mucogingivales, principalmente recesión gingival. Estas alteraciones, no son más que la exteriorización de alteraciones a nivel de las tablas óseas (dehiscencias y fenestraciones), debido al disminuido espesor de las estructuras tisulares.

El uso de tomografía computarizada *Cone-Beam* permite establecer mediciones exactas en tejido óseo y dentario, ya que nos entrega imágenes sin distorsión. Es así como se busca establecer patrones cuantificables con el propósito de identificar a aquellos pacientes de “alto riesgo” (biotipo fino), ya que desarrollarán con mayor probabilidad recesiones gingivales, fenestraciones óseas que involucren tabla vestibular y reabsorción ósea ante procedimientos ortodóncicos y/o quirúrgicos, comprometiendo en mayor medida la estética. Como consecuencia, puede disminuir el nivel de inserción clínica, dificultar una correcta higiene y derivar en futuras alteraciones periodontales.

La relevancia del estudio radica en la utilización de nuevas herramientas en el diagnóstico ortodóncico y periodontal del paciente, ya que se establecerán mediciones de estructuras en forma exacta que usualmente no se consideran en el manejo del paciente. La imagen cefalométrica y los modelos de estudios previos al tratamiento ortodóncico, no permiten observar la integridad del hueso alveolar, por lo que la implementación de exámenes cuya sensibilidad y especificidad sean adecuados, significa un real aporte en la planificación y desarrollo del tratamiento además de facilitar la obtención de un pronóstico acabado y una proyección objetiva del resultado del tratamiento. Por otro lado, debemos destacar que mediante la realización de la segunda parte de este estudio, se integrarán las disciplinas de Periodoncia y Ortodoncia, lo que persigue la consecución de resultados predecibles en pos del bien del paciente.

De acuerdo a los antecedentes anteriormente expuestos, consideramos importante conocer ¿Cuál es la prevalencia de defectos en la tabla ósea vestibular a nivel de incisivos en pacientes con biotipo fino, previo al tratamiento de ortodoncia, en la Universidad de Valparaíso en el año 2012.

MARCO TEÓRICO

Biotipo Periodontal.

El **biotipo periodontal** corresponde a la sumatoria de características específicas presente a nivel de los tejidos periodontales, siendo determinada tanto genética como ambientalmente. Dichas características se ponen en evidencia a través de la conformación estructural periodontal, además de su capacidad de respuesta ante la injuria, desafío bacteriano, movimientos ortodóncicos (Lister y Alarcón, 2010), terapia periodontal, procedimientos de cobertura radicular y estética en implantología (Fu y cols., 2010).

El término “biotipo periodontal” fue introducido por Seibert y Lindhe en el año 1989, para así categorizar la estructura gingival en biotipos “grueso-aplanado” y “fino-festoneado. Claffey y Shanley definieron al biotipo fino como aquél en que la encía tiene un grosor menor a 1.5 mm, mientras que el biotipo grueso fue descrito como aquel que presenta un espesor tisular ≥ 2 mm (las medidas comprendidas entre 1,6 y 1,9 mm no fueron tomadas en cuenta por dichos investigadores) (Fu y cols., 2010).

Las características morfológicas de la encía se relacionan con la dimensión de la apófisis alveolar, la anatomía dentaria, los acontecimientos que ocurren durante la erupción dental y la inclinación y posición finales de los dientes plenamente erupcionados. Es así como Ochsenbein y Ross (1969) y Becker y cols., (1997) (citados por Lindhe y cols., 2009), propusieron que la anatomía de la encía se relaciona con el contorno de la cresta ósea, y que pueden existir dos tipos básicos de arquitectura gingival, a saber:

1. Biotipo “festoneado acentuado” o biotipo fino.
2. Biotipo “plano” o biotipo grueso.

El reconocimiento del biotipo periodontal es muy importante. En presencia de inflamación, es probable que la migración apical de la adherencia epitelial siga existiendo. Las observaciones clínicas indican que, una vez que el espacio de la dimensión biológica es invadido por restauraciones, las reacciones gingivales determinan en tejidos periodontales gruesos una mayor tendencia a desarrollar márgenes fibrosos, mientras que en un biotipo fino, hay una probabilidad más alta para encontrar recesiones gingivales (Zerón, 2011). Esto se explica en parte por la acción de la placa bacteriana, que determina un proceso inflamatorio encapsulado, cuyo radio de acción es de 1,5mm a nivel tisular. Cuando la estructura ósea y gingival presenta un grosor mayor a 1,5mm (biotipo grueso), se determinará la formación de un defecto infraóseo, sin pérdida de altura de la cresta ósea y del tejido gingival. Lo contrario

ocurre en un biotipo fino: el proceso inflamatorio de 1,5mm de radio, abarca el espesor total de las finas estructuras (hueso y encía), por lo que el resultado es pérdida ósea en altura, mientras que el tejido blando incapaz de mantener su nivel sin tejido óseo subyacente, también migra hacia una posición más apical (Delgado y cols., 2001).

Es posible que estas diferencias se reflejen también en la longitud de la unión dentogingival, de forma que el periodonto fino se acompañe de una menor dimensión longitudinal de la unión dentogingival, mientras que la encía más gruesa tuviera una unión más larga. Histológicamente esto no se ha demostrado, pero en clínica sí ha sido observado, como es el caso de los molares que presentan encía y cresta ósea más ancha, y unión dentogingival mayor que los incisivos, los que a su vez presentan encía y cresta más fina (Delgado y cols., 2001).

Clasificación biotipo periodontal

1. Biotipo festoneado acentuado o fino

Las personas que exhiben este biotipo, presentan dientes largos y angostos con forma coronaria que se estrecha en dirección apical, además de una convexidad cervical delicada y puntos de contacto estrechos, situados cerca del borde incisal. Los dientes ántero-superiores están rodeados por una encía marginal delgada cuyo margen vestibular está situado en la parte apical de la unión cemento adamantina o cerca de ella. La zona de la encía es estrecha, y el margen gingival tiene forma muy festoneada (Figura 1) (Lindhe y cols., 2009).



Figura 1. Paciente con biotipo periodontal fino. Puede observarse la prominencia radicular (Nart y cols., 2008).

ocurre en un biotipo fino: el proceso inflamatorio de 1,5mm de radio, abarca el espesor total de las finas estructuras (hueso y encía), por lo que el resultado es pérdida ósea en altura, mientras que el tejido blando incapaz de mantener su nivel sin tejido óseo subyacente, también migra hacia una posición más apical (Delgado y cols., 2001).

Es posible que estas diferencias se reflejen también en la longitud de la unión dentogingival, de forma que el periodonto fino se acompañe de una menor dimensión longitudinal de la unión dentogingival, mientras que la encía más gruesa tuviera una unión más larga. Histológicamente esto no se ha demostrado, pero en clínica sí ha sido observado, como es el caso de los molares que presentan encía y cresta ósea más ancha, y unión dentogingival mayor que los incisivos, los que a su vez presentan encía y cresta más fina (Delgado y cols., 2001).

Clasificación biotipo periodontal

1. Biotipo festoneado acentuado o fino

Las personas que exhiben este biotipo, presentan dientes largos y angostos con forma coronaria que se estrecha en dirección apical, además de una convexidad cervical delicada y puntos de contacto estrechos, situados cerca del borde incisal. Los dientes ántero-superiores están rodeados por una encía marginal delgada cuyo margen vestibular está situado en la parte apical de la unión cemento adamantina o cerca de ella. La zona de la encía es estrecha, y el margen gingival tiene forma muy festoneada (Figura 1) (Lindhe y cols., 2009).



Figura 1. Paciente con biotipo periodontal fino. Puede observarse la prominencia radicular (Nart y cols., 2008).

2. Biotipo plano o grueso

Se observan dientes con morfología coronaria cuadrada (coronas cortas y anchas) y marcada convexidad cervical. La encía de quienes presentan biotipo grueso es más ancha y más voluminosa, observándose áreas de contacto interproximal más amplias, situadas en dirección más apical. Las papilas interdientarias se evidencian cortas (Figura 2) (Lindhe y cols., 2009).



Figura 2. Paciente con biotipo periodontal grueso (De Rouck y cols., 2009).

Biotipo fino	Biotipo grueso
Margen gingival fino y festoneado	Margen gingival grueso y poco festoneado
Papilas altas	Papilas cortas
Hueso fino y festoneado	Hueso ancho y poco festoneado
Coronas largas, cónicas, con puntos de contacto finos	Coronas cortas y cuadradas, con puntos de contacto anchos
Raíces convexas y prominentes	Contornos radiculares aplanados

Tabla I. Clasificación de biotipo periodontal mediante inspección visual principales características morfológicas (Delgado y cols., 2001; Villaverde y cols., 2000).

Las dimensiones de la encía vestibular también pueden ser afectadas por la posición del diente en el alveolo en dirección vestíbulo-lingual. Es así como al modificar dicha disposición, llevando el diente hacia vestibular, se evidenciará una disminución en el espesor de la encía, mientras que la encía en la zona lingual experimentará un aumento (Lindhe y cols., 2009).

Kao y cols. (2008), observaron que los pacientes con biotipo periodontal fino que presentan inflamación a nivel gingival, responden con eritema marcado a nivel marginal y recesión gingival, en cambio aquéllos con biotipo grueso responden con gran inflamación, aumento de volumen y formación de sacos periodontales (Lister y Alarcón, 2010).

A su vez, la respuesta ante procedimientos quirúrgicos como el levantamiento de un colgajo varía de un biotipo a otro. Si bien sabemos que esta simple maniobra determina una reabsorción ósea con una posterior neoformación de hueso cuyo balance de pérdida de soporte varía según el biotipo periodontal, es más acusada en el biotipo fino, ya que exhibe crestas óseas estrechas (Villaverde y cols., 2000).

Diversos investigadores han medido el hueso alveolar en sitios postextracción en estudios con perros y humanos. Chen y colaboradores, en un estudio en 85 pacientes, de los cuales, 56,5% (48) presentaba biotipo fino, observaron la presencia de fenestraciones (13%) y dehiscencias (17,6%) en la tabla ósea vestibular del alveolo post-exodoncia (Chen y cols., 2009).

Botticelli y colaboradores midieron las paredes en un total de 21 alveolos post-exodoncia de 18 humanos, previo a la inserción inmediata de implantes. Las mediciones se obtuvieron mediante la utilización de un caliper. Fue así como reportaron un espesor promedio de $1,4 \pm 0,04$ mm para la pared vestibular y $1,6 \pm 0,06$ mm para la pared lingual/palatina. Sin embargo, en este estudio, no fue especificado el biotipo periodontal de los voluntarios (Nowzari y cols., 2010).

Métodos para determinar el biotipo periodontal.

1. Examen visual, basándose en los aspectos clínicos del periodonto: altura de papilas y su festoneo, forma de coronas dentarias, puntos de contacto y eminencia de raíces dentaria.
2. Valoración de la transparencia de la sonda periodontal, a través del margen gingival, al introducirla en el surco en la porción vestibular medial de ambos incisivos centrales. Este es un método económico y reproducible. En biotipo fino se transparenta la sonda o la porción gingival se torna isquémica (Figura 3) (De Rouck y cols., 2009; Rossell y cols., 2011).

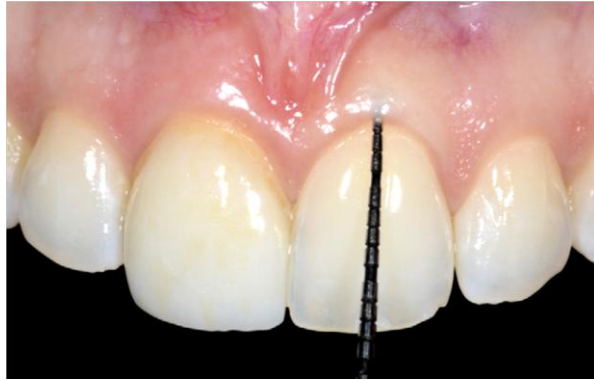


Figura 3. Sondaje periodontal en incisivo central superior, se observa transparencia de la sonda (Vassilopoulos y cols., 2013).

3. Medidor endodóntico por medio de la introducción de una aguja hipodérmica en la encía marginal (bajo anestesia) perpendicular al eje longitudinal del diente. Si el espesor es menor a 1.5 mm es clasificado como biotipo fino (Botero y Quintero, 2001)
4. Medición con sonda periodontal del espesor de la encía. Se introduce la sonda por vestibular (zona media) en forma perpendicular al eje mayor del diente Si la medición del espesor gingival es ≥ 1.5 mm es categorizado como biotipo grueso.
5. Ultrasonido, reportado en los años 70, el que envía pulsos eco que se transmiten a través del tejido permeable y éste es reflejado a la superficie del hueso, enviando una señal acústica procesada. La medición se realiza mediante software computacional. Chen y colaboradores clasificaron como biotipo si el grosor es menor a 1mm, se lo clasifica como biotipo fino (Chen y cols., 2009).
6. Transformador de onda excitado por un oscilador que envía una onda lineal mediante la introducción de una aguja en la encía (Botero y Quintero, 2001).
7. Mapeo u hondeo diagnóstico profundizando una sonda periodontal calibrada hasta sentir resistencia del margen óseo, luego se medía hasta donde el instrumento calibrado había penetrado (Zerón, 2011).
8. Tomografía computarizada de haz cónico que puede hacer una medición del tejido gingival y las dimensiones de la unidad dentogingival mediante la utilización de *software* computacional (Zerón, 2011).

La justificación del uso de otros métodos aparte de la inspección visual, radica en la importancia de identificar a aquellos pacientes de “alto riesgo estético” (con biotipo

fino), los que desarrollarán con mayor probabilidad recesiones debido a dehiscencias, dado el mínimo espesor óseo, constituido en su mayoría por hueso cortical, con menor capacidad reparativa (Zerón, 2011).

Ancho biológico periodontal

En el cuerpo humano, los tejidos ectodérmicos sirven como protección contra la invasión de bacteria y otros materiales extraños. El sello natural que se desarrolla alrededor del diente e implantes dentales protegiendo al hueso alveolar y ligamento periodontal se denomina *Ancho Biológico Periodontal* (Nugala y cols., 2012) o también llamado *Espacio Biológico Periodontal* (Villaverde y cols., 2000). Es definido como el espacio que ocupan los tejidos gingivales sanos en forma coronal respecto de la cresta ósea alveolar (Delgado y cols., 2001).

Gottlieb (1921), Orban y Mueller (1929), en estudios iniciales del epitelio, describieron una inserción del mismo al diente, presentando un concepto innovador que en ese momento no fue universalmente aceptado. Orban y cols., más tarde (1956) demostraron esto en cortes histológicos al microscopio óptico. Posteriormente, Sicher (1959) describió una unión dentogingival alrededor del diente que comprendía dos partes, una inserción de tejido fibroso y una inserción de epitelio (Delgado y cols., 2001).

En 1962, Cohen definió el ancho biológico del tejido gingival supracrestal como aquellos elementos del epitelio de unión y tejido conjuntivo del complejo dentogingival que ocupan el espacio comprendido entre la base del surco gingival y la cresta alveolar. Para esto, se basó en Gargiulo y colaboradores, quienes en el año 1961, reportaron las dimensiones y la relación de la unión dentogingival en humanos, midiendo 287 dientes de 30 autopsias. Establecieron la relación proporcional definitiva entre la cresta alveolar, la inserción de tejido conectivo, el epitelio de unión y la profundidad del surco. Ellos reportaron que la dimensión total del tejido gingival supracrestal es de 2,04 mm (2,73 mm si se tiene en cuenta el surco gingival), siendo una profundidad de surco de 0,69mm, una inserción epitelial de 0,97mm y una inserción de tejido conectivo de 1,07mm (Figura 4) (Delgado y cols., 2001; Nugala y cols., 2012).

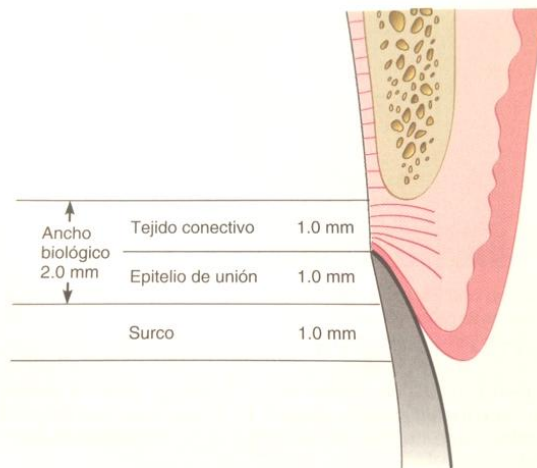


Figura 4. Ancho biológico promedio en seres humanos (Spear y Cooney, 2010).

La preservación de las dimensiones del Ancho biológico es esencial para la mantención de la salud periodontal. La presencia de cualquier irritante que viole su integridad, determina inflamación y daño en el periodonto. Es necesario que se respete la conformación de las estructuras tisulares que van desde el fondo del epitelio de unión a la cresta alveolar, ya que esto permite la existencia de un tejido sano, libre de inflamación y reabsorción ósea (Nugala y cols., 2012).

La dimensión del Ancho Biológico Periodontal no es constante y depende de la ubicación del diente en el alveolo. Varía de diente en diente y también según el sitio del diente en que es medido. Asimismo, es más apropiado denominarlo "Espacio Biológico", ya que hace referencia a la dimensión longitudinal, y no transversal (Delgado y cols., 2001).

Histología

El tejido conectivo supracrestal está formado por fibroblastos (5%); células de los vasos sanguíneos, linfáticos, terminaciones nerviosas y matriz (35%) y fibras colágenas tipo 1 (60%), que se organizan en haces: grupo dentogingival, dentoperióstico, circular, alveologingival y transeptal, que para algunos forman ya parte del periodonto. Éstas conforman la inserción de tejido conjuntivo a nivel del cemento sobre la superficie radicular (Fiorellini y cols., 2010).

El epitelio de unión forma la unión tisular de la encía a las estructuras del diente, su origen está en la unión del epitelio reducido del esmalte con el epitelio oral (Bartold y cols., 2000). Es un epitelio escamoso estratificado no queratinizado, que varía en grosor desde unas pocas células en su porción apical a 15-30 en su porción más coronal

contiguo al epitelio del surco, alineándose paralelamente a la superficie dentaria (Nishio y cols., 2010).

Existen dos capas en este epitelio. Las células del estrato basal proliferan rápidamente, mientras las células directamente adheridas al diente (células DAD) son capaces de sintetizar ADN, lo cual demuestra su actividad mitótica (Bosshardt y Lang, 2005, Pollänen y cols., 2004).

También presenta otras células (no queratinocitos o células claras) como son melanocitos, células de Merkel, linfocitos T y B, macrófagos y leucocitos polimorfonucleares (Fiorellini y cols., 2010).

La riqueza de desmosomas es menor que en el epitelio bucal y que en el sulcular, lo cual le hace más permeable al paso de moléculas y otras células transeúntes. Por ello la adhesión del epitelio de unión al diente se puede interrumpir con relativa facilidad. Cuando ocurre, la cohesión entre las células epiteliales y las otras capas de tejido de la unidad dentogingival se debilita, y se propiciará un cambio inflamatorio, disponiendo el escenario para la destrucción periodontal.

Funciones del epitelio de unión

- Adherencia al diente.
- Barrera contra el biofilm: al estar firmemente adherido al diente.
- Rápido Recambio: éste permite el equilibrio entre hospedero y parásito y a una rápida reparación del tejido dañado.
- Defensa Antimicrobiana: permite el paso de las células inflamatorias y componentes inmunológicos al margen gingival.
- Permite el flujo del líquido crevicular gingival (Pöllänen y cols., 2004).

Estudios clásicos de ancho biológico

En la literatura se encuentran presentes dos artículos destacables respecto al estudio de la unión dentogingival, que se basaron en el análisis y medición de múltiples muestras histológicas procedentes de necropsias.

1. Gargiulo y cols. (1961): 325 superficies dentarias, de edades comprendidas entre los 19 y 50 años, libres de patología periodontal.

2. Vacek y cols. (1994): 171 superficies dentarias, de edades comprendidas entre los 54 y 78 años de edad.

Entre ambos estudios existen diferencias que se pueden deber a los distintos criterios de selección y análisis de las muestras: la edad de las muestras, la técnica del análisis histológico y la existencia o no de patología periodontal (en el estudio de Gargiulo fueron descartadas las muestras con patología periodontal).

	Gargiulo, 1961	Vacek, 1994
Surco gingival	0,69 (0,0-5,3)	1,32 (0,2-6,0)
Adherencia epitelial	0,97 (0,08-3,7)	1,14 (0,3-3,2)
Inserción conectiva	1,07 (0,0-6,5)	0,77 (0,2-1,8)
Ancho biológico	2,04	1,91

Tabla II. Resultados obtenidos en dos estudios que analizan la longitud de la inserción dentogingival (modificado de Delgado y cols., 2001).

En el estudio de Vacek y colaboradores, se registraron las medidas del surco gingival, el epitelio de unión, la inserción de tejido conectivo y la pérdida de inserción, que se corresponde con la distancia desde la Unión Amelocementaria hasta la zona más coronal del tejido conectivo insertado.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

- No hubo diferencias significativas entre la medida de las distintas superficies dentarias dentro del mismo diente.
- El espacio biológico osciló entre 0,75 y 4,33 mm., por lo tanto, no se puede hablar de dimensión ideal en términos generales, ya que la variación entre individuos y entre dientes es muy amplia.
- El espacio biológico (la dimensión del tejido conectivo insertado y del Epitelio de Unión) de los dientes posteriores era significativamente mayor que la de los dientes anteriores.
- Las superficies dentarias con restauraciones subgingivales tenían significativamente un mayor Epitelio de Unión que los dientes no restaurados.

Cuando se comparó la anchura biológica de los dientes restaurados con los no restaurados, se vio que era mayor en los primeros (Delgado y cols., 2001).

Un estudio en 80 individuos sanos en Chile determinó, mediante *sounding*, que en dientes ánterosuperiores, el tejido gingival supracrestal (desde el hueso alveolar al margen gingival) presenta una longitud entre 1 y 5 mm, con un promedio general de $2,8 \pm 0,8$ mm, sin diferencias entre medidas de dientes contralaterales. Sólo el 50% de los dientes examinados, presentó concordancia con las dimensiones reportadas en estudios anteriores, en que se asigna un valor de 3mm a la distancia comprendida entre el margen gingival y la cresta ósea alveolar (Díaz y cols., 2008).

Otro estudio *in vivo* realizado en humanos, determinó que el promedio de tejido gingival supracrestal, considerando todos los dientes y superficies es de 3,75 mm, más de un 1 mm de diferencia con el estudio clásico de Gargiulo y colaboradores, donde indicaban que era de 2,73 mm. Estas diferencias pueden deberse a los distintos métodos de medición empleados (autopsia vs clínico; micrómetro vs sonda periodontal), los sitios medidos (maxilar vs mandibular; anterior vs posterior), elementos asociados a técnica histológica (ángulo del corte, encogimiento de la muestra). Al existir esta discrepancia, cuando se planifica una cirugía periodontal y/o rehabilitación dentaria, se deben considerar más factores que los 3 mm clásicos (Pérez y cols., 2008).

Dimensiones de estructuras periodontales

El surco gingival:

- Es menor en los más jóvenes: 0,8 mm frente a los 1,7 mm de promedio en adultos.
- Varía de forma similar según el diente: 1,19 mm en incisivos y 1,54 mm en molares.

La adherencia epitelial:

- Es mayor en los individuos más jóvenes (1,35 mm hasta los 24 años) y disminuye con la edad (0,71 mm a los 39 años).
- Varía respecto del diente: 1,03 mm en incisivos y 1,22 en molares.

La inserción conectiva:

- Es la dimensión menos variable: $0,7 \pm 0,29$ mm según Vacek y colaboradores.

Como puede apreciarse, en los más jóvenes el surco gingival es menos profundo, la adherencia epitelial es más larga y la cresta ósea está más coronal, siendo

la distancia promedio desde la cresta al Límite Amelocementario menor a 1mm antes de los 20 años.

En el adulto, el surco gingival es mayor, la adherencia epitelial es más corta y la cresta ósea está más alejada del Límite Amelocementario, con un valor promedio de 2,15 mm (Delgado y cols., 2001).

Métodos de evaluación del ancho biológico pre-cirugía

Un estudio intentó probar la validez para medir el ancho biológico previo a la cirugía de alargamiento coronario a través del sounding, radiografías bitewing y periapicales, todas éstas contrastadas con la medida en el momento de la cirugía al levantar colgajo. Se encontró que la medida más confiable es el *sounding*, sin diferencias significativas con la medida intraquirúrgica. Las medidas obtenidas en las radiografías fueron menores que la intraquirúrgica, existiendo diferencias significativas, sugiriendo que la medición más confiable es el *sounding*, si es comparado con los métodos radiográficos (Zanatta y cols., 2010).

Interrelación Ortodoncia Periodoncia: Respuesta de los tejidos periodontales a las fuerzas ortodóncicas

El movimiento dentario durante la terapia ortodóncica es el resultado de la aplicación de fuerzas controladas sobre el diente. Es así como todas las estructuras periodontales (hueso, ligamento periodontal y componentes de tejido blando) son sometidas a un remodelado y se desplazan junto al diente en respuesta de esta injuria controlada. Sin embargo, el tipo de respuesta que ofrecen las estructuras periodontales ante la aplicación de fuerzas ortodóncicas, varía de acuerdo a las condiciones preexistentes: posición de los dientes en el arco, la curvatura mesiodistal de la superficie dentaria, el ángulo entre la raíz y el proceso alveolar. Por lo tanto, en los dientes rotados, inclinados o vestibularizados, así como en aquéllos con raíces prominentes (caninos), la tabla ósea se puede presentar más fina o reducida en altura (Kokich, 2010).

Como ya fue descrito, las alteraciones de la posición dentaria, así como las características anatómicas del sitio, pueden determinar alteraciones en la integridad de las tablas óseas. Estos defectos corresponden a las fenestraciones o dehiscencias óseas.

- *Dehiscencia ósea*: corresponde a las regiones aisladas donde una raíz carece de hueso y la superficie radicular está cubierta solo por periostio y encía, además se

observa pérdida total de la cortical alveolar a nivel marginal de la cresta ósea. Figura 5.

- *Fenestración ósea*: corresponde al defecto óseo que determina pérdida parcial de la cortical alveolar vestibular o palatina/lingual, manteniendo la integridad de ésta a nivel marginal. La superficie radicular está cubierta solo por periostio y encía. (Figura 5).



Figura 5. Dehiscencia del canino y fenestración del primer premolar (Fiorellini y cols., 2010).

La presencia de un hueso alveolar dehiscente, se considera un requisito indispensable para el desarrollo de una recesión gingival a futuro (Wännstrom y cols., 2009), mientras que la presencia de una fenestración en el tercio coronal de la tabla ósea, dará pie a futuro a la formación de una dehiscencia. Tanto las fenestraciones como las dehiscencias son defectos que se dan en casi el 20% de los dientes y se presentan con más frecuencia en el hueso vestibular que en el lingual/palatino, son más comunes en los dientes anteriores que en posteriores, y suelen ser bilaterales. La causa de estos defectos no está clara. La prominencia de las raíces, la mala posición y la prominencia vestibular de las raíces combinado con una tabla ósea delgada, son factores predisponentes (Cohen, 2010a; Fiorellini y cols., 2010).

Movimientos ortodóncicos favorables/desfavorables y factores tisulares

Todo procedimiento involucra riesgos, por lo que para el clínico es de vital importancia identificar los movimientos dentarios que son favorables y desfavorables para cada caso. La presencia de estos últimos puede determinar el desarrollo de alteraciones en las dimensiones mucogingivales. Estos cambios son independientes de la altura ápico-coronaria de la encía adherida y queratinizada, ya que investigadores no

encontraron relación alguna entre dicha dimensión y la tendencia a la generación de recesiones gingivales durante el MDO en monos. Por otra parte, es **el espesor vestibulo-lingual** (volumen) por sí solo o sumado a la presencia de inflamación, el factor determinante de la formación de la retracción gingival y pérdida de inserción en sitios con gingivitis durante el tratamiento de ortodoncia, más que la cantidad de encía queratinizada (Vanarsdall, 1995; Zachrisson, 2009).

En niños, es prudente aplicar los principios de mínima invasividad y controlar de cerca los sitios con encía queratinizada deficiente o mínima, haciendo especial énfasis en lograr una correcta higiene bucal completa. Como veremos más adelante, la lingualización por el MDO de dichos dientes proveerá de un aumento en la altura de tejido queratinizado (Mehta y Peng, 2010).

Un diente vestibularizado dentro de la apófisis alveolar, puede presentar una dehiscencia ósea vestibular con una cobertura delgada de tejido blando. Pero si ese diente es desplazado en dirección lingual durante el tratamiento de ortodoncia, el espesor del tejido blando de la zona vestibular aumentará. Además, como la línea mucogingival es una referencia anatómica estable y la encía está anclada a la porción supracrestal de la raíz, seguirá al diente en su movimiento hacia lingual y por consiguiente, habrá un aumento de la altura gingival.

En conclusión, si existe una encía delgada en relación a un diente en posición vestibularizada (prominente) previo al MDO, no es necesario el aumento de espesor del tejido blando, ya que la malposición dentaria será corregida o disminuirá al ser llevado el diente al seno del proceso alveolar. Si luego de finalizado el tratamiento ortodóncico aún persiste la condición, el procedimiento quirúrgico tendrá una mayor predictibilidad, que si hubiera sido realizado antes del MDO (Zachrisson, 2009).

Por otra parte, los movimientos desfavorables podrían enmarcarse como aquéllos que alejan los dientes del sitio determinado por la genética que ocupan en el interior de la apófisis alveolar. Desencadenan problemas mucogingivales, principalmente en tejidos gingivales y óseos delgados. Un movimiento ortodóncico como la expansión puede determinar una dehiscencia ósea, ya que no habrá aposición de hueso en la zona vestibular del diente una vez que éste se está desplazando por hueso cortical. Como resultado, se adelgazará la tabla hasta formarse una dehiscencia, mientras que el tejido blando se retraerá o no en función de su espesor (Kokich, 2010). Esto puede ocurrir en las siguientes situaciones:

- En región anteroinferior debido a expansión frontal de los incisivos.
- En la región posterosuperior durante la expansión lateral de mordidas cruzadas.

- En la zona lingual del maxilar superior junto con retracción y torque de la raíz de los incisivos superiores en pacientes con entrecruzamiento profundo.
- Por movimiento de inclinación intenso y traumático de los dientes.

En un estudio publicado por Melsen y Allais en el año 2003, se reportó que la prevalencia de pacientes que exhibían una o más dehiscencias fue ligeramente mayor en los adultos que recibieron tratamiento ortodóncico con proinclinación de los incisivos mandibulares. Sumado a esto, se pudo establecer que el biotipo gingival fino, el acúmulo de placa bacteriana y la presencia de inflamación gingival son predictores útiles de recesión gingival (Melsen y Allais, 2005).

Sin embargo, existe un potencial de reparación una vez que los dientes en mala posición son desplazados a una posición más favorable. Diversos estudios evidencian aposición ósea en relación a las superficies vestibulares de incisivos vestibularizados, luego de posicionarlos hacia lingual. Esto se explicaría por la persistencia de células indiferenciadas contenidas en los tejidos blandos con capacidad de neoformación ósea después de la reubicación del diente en la apófisis alveolar.

A todo lo anteriormente descrito, debemos sumarle la concomitancia de traumatismo mecánico por técnicas inadecuadas de cepillado, presencia de placa bacteriana o corrección ortodóncica de rotaciones pronunciadas de los incisivos.

Por razones de estabilidad, muchos autores recomiendan evitar la expansión en el arco inferior. Pero si de todos modos se debe realizar, es importante evaluar previamente el grosor de los tejidos duros y blandos en la zona vestibular, con el propósito de considerar la posibilidad de una intervención quirúrgica destinada a aumentar el grosor de los tejidos blandos (Zachrisson, 2009).

Estudios clínicos en humanos que han analizado factores de importancia relacionados con el desarrollo de recesiones gingivales durante los movimientos vestibulares de incisivos inferiores, comprobaron que la inflamación gingival y un biotipo periodontal fino eran predictores importantes de recesión gingival (Wännstrom y cols., 2009).

Estado periodontal

Según la literatura existente, sumado al biotipo, el estado periodontal del paciente, diente y sitio juega un rol importante en el desarrollo de futuras alteraciones en tejido duro y blando, ya que incide directamente en la capacidad de respuesta y adaptación a los movimientos ortodóncicos, así como a otros estresores a los que será sometido el diente y su periodonto. La presencia de inflamación irá en desmedro de una

respuesta adecuada e incluso agravando la situación, ya que actúa como factor desencadenante de alteraciones mucogingivales en caso de presentarse las condiciones, por ejemplo, ante una dehiscencia en un paciente con biotipo fino (Wënnstrom y cols., 2009).

El desarrollo de gingivitis se ha estudiado de manera extensa en un sistema de modelos llamado gingivitis experimental, que fue inicialmente descrito por Løe y colaboradores (1965) y por Theilade y colaboradores (1966). Lo que se deduce de éstos, es que ocurre una transición evidente hacia un estado de gingivitis debido a los cambios inflamatorios y que además se acompaña por cambios microbianos: aumento de la proporción de bacilos gram negativos y disminución de células cocáceas gram positivas. Esta comunidad microbiana adherida a la superficie dentaria, es denominada placa bacteriana, y corresponde a una biopelícula que posee una estructura organizada, compuesta por microcolonias de células bacterianas embebidas en una matriz denominada glucocálix (Quirynen y cols., 2010). De esta forma, se permite la colaboración entre las especies y perpetúa su presencia en sitios en que no ocurre la descamación (estructuras dentarias, protésicas e implantes dentales), influenciando la ecología local (Lang y cols., 2009).

La formación inicial de placa sobre los dientes, sigue un patrón topográfico típico, con un crecimiento inicial a lo largo del margen gingival y desde el espacio interdental (áreas protegidas de las fuerzas de cizallamiento). Después se puede observar una extensión en dirección coronal (Figura 6). Este patrón puede cambiar, sobre todo ante irregularidades en la superficie dental (rugosidades, asperezas, surcos, fisuras) (Figura 7) así como con la presencia de aparatología ortodóncica o protésica, las que permiten el acúmulo y retención de placa, alcanzando un mayor grosor, abarcando mayor área y mayor número de unidades formadoras de colonias (Quirynen y cols., 2010).

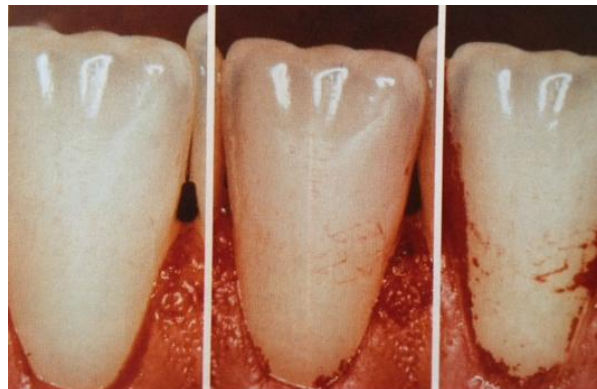


Figura 6. Fotografías clínicas de la topografía típica del crecimiento de placa bacteriana: inicialmente a lo largo del margen gingival y desde el espacio interdental, para luego seguir hacia coronal (Quirynen y cols., 2010).

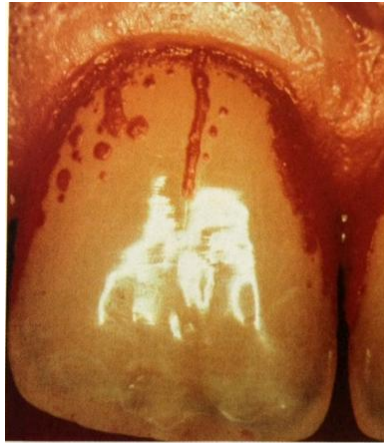


Figura 7. Irregularidad superficial importante (fisura) en incisivo central superior, lo que favorece y guía el depósito de la placa bacteriana (Quirynen y cols., 2010).

Si la placa bacteriana es removida, los signos tisulares propios de la gingivitis desaparecen (cambios en color y textura de tejido gingival marginal y sangrado al sondaje). Por lo tanto, el control de la placa bacteriana mediante la higiene oral habitual juega un rol primordial en la salud bucal del paciente. Esta última debe ser evaluada en forma continua, mediante registros de la presencia o ausencia de placa en cada diente de forma dicotómica. Los depósitos bacterianos son teñidos con una sustancia reveladora para facilitar su detección a simple vista, y luego consignados en el campo correspondiente de la ficha. Posteriormente se obtiene el valor porcentual de las superficies teñidas (con depósito de placa bacteriana) en el total de superficies escrutadas. Es un método seguro, reproducible y económico (Van der Weijden y cols., 2009).

El diagnóstico clínico correcto de una encía inflamada se establece sobre la base de la tendencia al sangrado durante el sondaje. El signo “sangrado al sondaje”, guarda directa relación con la presencia de un infiltrado celular inflamatorio y cambios histológicos (Salvi y cols., 2009) que delatan destrucción de estructuras colágenas, ulceración y/o adelgazamiento del epitelio de unión, además de alteraciones fenotípicas en la microvasculatura (Pöllänen y cols., 2004). La existencia de sangrado al sondaje en exámenes repetidos, es indicativa del progreso de la enfermedad, sin embargo, su valor predictivo como único parámetro es bastante bajo (30%). Por otro lado, la ausencia de sangrado durante el sondaje arroja un alto valor predictivo negativo (8,5%) y es un indicador importante de estabilidad periodontal. De esto deducimos la relevancia de conocer la distribución de los sitios que sangran en reiterados controles, mediante el registro de forma dicotómica durante el examen periodontal y su expresión de manera porcentual al igual que el registro de placa bacteriana (Salvi y cols., 2009).

La distribución y proporción del depósito de placa bacteriana y sangrado al sondaje, mediante los esquemas en la ficha clínica, permite evaluar las variaciones de ambos parámetros en el tiempo. Esto nos habla de manera simple e inmediata acerca del estado periodontal así como del comportamiento, progresos y énfasis en la higiene por parte del paciente (Van der Weijden y cols., 2009). El logro óptimo de un estado compatible con salud periodontal, adecuados niveles de higiene y motivación, son de primera importancia, más aún en pacientes que serán sometidos a tratamiento ortodóncico. La instalación de la aparatología será un obstáculo considerable y favorecerá el depósito de placa bacteriana al ofrecer superficies retentivas. Si a esto sumamos la presencia de un biotipo periodontal fino, anomalías en la posición dentaria y/o defectos óseos subyacentes, movimientos ortodóncicos desfavorables, obtendremos como resultado alteraciones periodontales como recesión gingival a corto, mediano o largo plazo (Wännstrom y cols., 2009).

La importancia clínica de la recesión gingival radica en que el paciente puede presentar dolor debido a la exposición de túbulos dentinarios abiertos, hiperemia pulpar, mayor riesgo de caries radicular, dificultad en higiene oral además de alteraciones estéticas.

Recesión gingival

La recesión gingival corresponde a la ubicación del margen gingival apical al límite amelocementario (AAP, 2001), dando como resultado la exposición de una porción radicular del diente (Fiorellini y cols., 2010). Esta condición implica la pérdida de inserción de fibras colágenas, cemento radicular y altura de hueso alveolar (Pini Prato y cols., 1996).

Dentro de la clasificación de enfermedades y condiciones periodontales, la recesión gingival se encuadra específicamente como una deformidad y condición mucogingival alrededor del diente (Armitage, 1999). Su prevalencia aumenta con la edad. Un estudio clásico publicado por Woofter (1969), reportó la presencia de un 8% de recesión en niños, mientras que en la población mayor de 50 años de edad, la condición se observó en el 100% de las unidades muestrales (Fiorellini y cols., 2010).

Muchos investigadores sostienen que la recesión es un proceso fisiológico relacionado con el envejecimiento, sin embargo, no se ha presentado evidencia convincente de un cambio fisiológico de la inserción dentogingival. Es muy probable que el cambio apical gradual sea resultado del efecto acumulativo de la participación patológica y trauma repetido sobre la encía.

Se ha identificado que las principales causas de recesión gingival en adultos podría ser debido a enfermedad periodontal, mientras que en jóvenes, se relaciona con una técnica de cepillado agresiva (Wännstrom y cols., 2009). En el desarrollo de las recesiones gingivales intervienen factores predisponentes y precipitantes. Los factores predisponentes corresponden a las características anatómicas y morfológicas que influyen sobre la posición y estabilidad del margen gingival (presencia de dehiscencias óseas, inclinación dentaria, raíces prominentes). Mientras que los factores precipitantes (desencadenantes o determinantes) son los que inciden directamente en los factores predisponentes, entre éstos encontramos la inflamación gingival, cepillado dental traumático, presencia de cálculo dental y placa bacteriana, iatrogenia (Melsen y Allais, 2005).

En un estudio clásico realizado por Baker y Seymour (1976), fueron identificadas cuatro etapas en la progresión de una recesión gingival:

1. Inflamación normal o subclínica.
2. Inflamación clínica y proliferación del plexo epitelial.
3. Proliferación epitelial incrementada, resultando en la pérdida del núcleo de tejido conectivo.
4. Fusión del epitelio del surco con epitelio bucal, resultando en la separación y recesión del tejido gingival (Cohen, 2010b)

Aunque el cepillado dental es importante para la salud gingival, una técnica inadecuada o el uso de cepillos con filamentos duros puede generar una lesión importante, observándose laceraciones, abrasiones, queratosis y recesión, viéndose mayoritariamente afectada la encía vestibular (Fiorellini y cols., 2010).

Clasificación de recesiones gingivales

Miller, en el año 1985, realizó la clasificación para recesión gingival tomando en cuenta parámetros anatómicos como la línea mucogingival y el nivel del tejido óseo y blando interdentario. A partir de esta clasificación, se puede predecir el porcentaje de cobertura radicular si el defecto es sometido a procedimientos de cirugía mucogingival (Cohen, 2010b) Tabla III.





Clasificación de la recesión	Características	Figura
Clase I	Pérdida de tejido gingival marginal que no se extiende a la unión mucogingival, no existe pérdida de tejido óseo o blando interdentario. Es posible una cobertura radicular del 100%.	
Clase II	Pérdida de tejido gingival marginal que se extiende hasta o más allá de la unión mucogingival, sin pérdida de tejido óseo o blando interdentario. Es posible una cobertura radicular del 100%.	
Clase III	Pérdida de tejido gingival marginal que se extiende hasta o más allá de la unión mucogingival, con pérdida de tejido óseo o blando interdentario apical al límite amelocementario, pero coronal a la extensión más apical de la recesión. No es posible la cobertura radicular total.	
Clase IV	Pérdida de tejido gingival marginal que se extiende más allá de la unión mucogingival, con pérdida de tejido óseo o blando interdentario que se extiende apical a la extensión de la recesión del tejido marginal. No es posible la cobertura radicular.	

Tabla III. Clasificación de recesiones gingivales de Miller (1985) (Cohen, 2010b, imágenes tomadas de Wënnstrom y cols., 2009).

Tomografía Computarizada de Haz de Cono (CBTC)

Los métodos convencionales de exploración radiográfica muestran la silueta ósea en un solo plano, además de la superposición de todas las estructura en la placa radiográfica, lo que impide determinar claramente grosor, densidades y detalles óseos finos. Estas falencias fueron suplidas en gran medida con los procedimientos de tomografía convencional, que nos ayudan a obtener una imagen tridimensional del paciente (Naranjo, 2005).

La Tomografía Computarizada (TC) es un procedimiento radiológico especial que implica la medición directa del debilitamiento o atenuación de los rayos x en numerosos

puntos o posiciones localizados alrededor del paciente explorado (Lenguas, 2012). Esta técnica fue desarrollada y puesta en práctica para aplicaciones clínicas en el año 1972. La gran ventaja de la TC fue la eliminación de la superposición de estructuras anatómicas, y la posibilidad de distinguir diversos tejidos blandos y estructuras óseas (Mah y cols., 2011).

La obtención de imágenes tomográficas se basa en la irradiación de un cuerpo determinado con rayos X colimados, desde diferentes ángulos y en un mismo plano. Esta radiación al atravesar un cuerpo, pierde energía, llegando con menor intensidad a una placa receptora o un conjunto de receptores. Los receptores absorben el haz de rayos X transmitido a través del paciente, generando una señal eléctrica que es cuantificada, amplificada y transformada en señal digital, que es enviada a la memoria del computador para ser procesada. El computador procesa y reconstruye los datos en una imagen tomográfica (Naranjo, 2005).

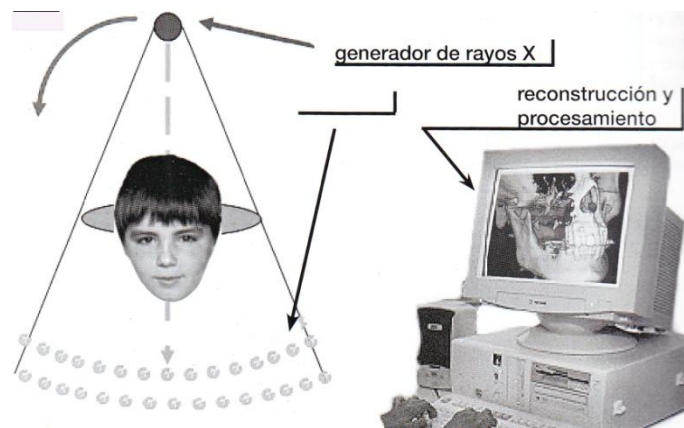


Figura 8. Esquema de cómo se genera una tomografía computarizada (Naranjo, 2005).

La imagen generada por el TC está formada por una matriz de múltiples cuadros, llamados *pixel*, (*picture element*, corresponde a los rectángulos o cuadrados que conforman una imagen digital plana). Cuando esta imagen adquiere un volumen se llama *voxel* (*volumen element*, y corresponde a un rectángulo o cuadrado tridimensional) (Naranjo, 2005).

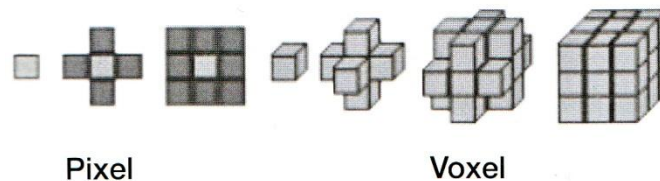


Figura 9. Esquema del pixel y voxel (Naranjo, 2005).

Lo que se observa en la pantalla del computador o en la placa impresa, es una imagen con diferentes tonalidades de grises, en la que cada pixel representa cuantitativamente en diferentes tonalidades de gris los valores atenuados de los tejidos explorados. Los valores atenuados son medidos en unidades *Hounsfield* (HU). El valor de atenuación del aire es -1000 y del agua es 0, tomando el hueso cortical un valor de +1000.

Dentro del desarrollo de la TC, han existido sucesivas generaciones, basándose principalmente en el número de detectores (1,-2-3-4-6-1), sumado a esto tenemos el paso del TC con adquisición de datos corte a corte o convencional, al TC espiral o helicoidal:

- TC Convencional: sucesivos cortes simples, lo que ofrecía limitaciones: mayor duración del examen, defectos en la imagen por la generación de un espacio entre corte y corte.
- TC Helicoidal: su ventaja radica en que la rotación del tubo y los sistemas de detección de radiación funcionan en forma continua, la adquisición y la radiación es continua y la mesa de transporte del paciente también se mueve en forma continua. Las imágenes pueden corresponder a cortes convencionales en los planes axiales y coronal, o bien a imágenes de reconstrucciones múltiples planos o tridimensionales.

Los equipos de rayos exclusivos para registros craneofaciales, presentan todas las características y ventajas de los tomógrafos computarizados médicos para estudios óseos; excelente resolución, menor dosis de radiación y menor requerimiento de espacio: éstos son los equipos con intensificadores de imagen de alta sensibilidad o tecnología *Cone- beam* CT (CBTC) (Scarfe y cols., 2006).

La Tomografía Computarizada de Haz de Cono (CBTC) utiliza tecnología de séptima generación, y es también conocida como tomógrafos multisecciones (MSCT). Presentan varias líneas de detectores y se basan en la rotación del equipo al igual que la tomografía computarizada en espiral, aunque en este caso, en lugar de un rayo en forma de abanico, el rayo tiene forma de cono (Kumara y cols., 2008).

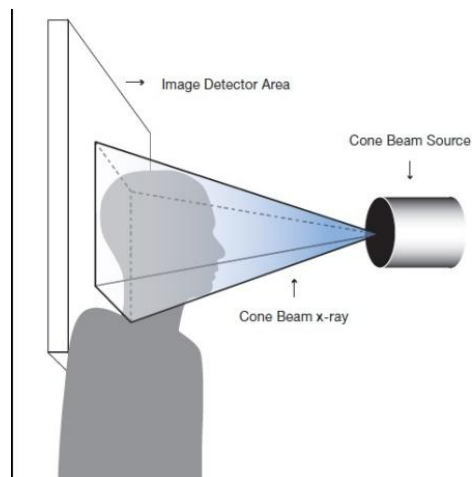


Figura 10. Esquema del Haz de Cono (Manual Equipo NewTom VGi, QR srl, Verona, Italia).

El advenimiento de las imágenes radiográficas tridimensionales con Tomografía Computarizada de Haz de Cono (CBCT), ha sido ampliamente aceptada y ha dado lugar a múltiples aplicaciones clínicas en las distintas disciplinas dentales (Mah y cols., 2011).

El CBCT se ha utilizado en el estudio de la región craneofacial desde 1998 y sus diversas contribuciones en la ortodoncia han sido publicadas desde el año 2003. Esta nueva tecnología ha sido altamente atractiva debido a su alto rendimiento, bajo costo, y la dosis de radiación reducida en comparación con la Tomografía Computarizada Convencional. Estas ventajas han conducido a una definición más clara de las aplicaciones clínicas de CBCT en implantología, cirugía oral y maxilofacial, y ortodoncia (Patcas y cols., 2012).

Objetivo general

Determinar la prevalencia de defectos en tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, previo a tratamiento de ortodoncia, de la Universidad de Valparaíso, del año 2012.

Objetivos específicos

1. Determinar la posición del margen gingival en superficies vestibulares de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.
2. Cuantificar la distancia de la cresta ósea al límite amelocementario en superficies vestibulares de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.
3. Calcular la profundidad de sondaje en zona media de superficies vestibulares de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.
4. Determinar el nivel de inserción clínico en zona media de superficies vestibulares de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.
5. Determinar el porcentaje de incisivos que presentan sangrado al sondaje y/o depósito de placa bacteriana en la zona media vestibular.
6. Determinar porcentaje de pacientes que presentan sangrado al sondaje y/o depósito de placa bacteriana en la zona media vestibular de incisivos.
7. Determinar el grosor de la tabla ósea media vestibular de incisivos a 1 mm, 3 mm y 5 mm de la cresta ósea alveolar.
8. Conocer la prevalencia y distribución de dehiscencias óseas en zona media vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.
9. Conocer la prevalencia y distribución de fenestraciones en zona media vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.
10. Identificar la ubicación más prevalente de fenestraciones óseas en tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino.

MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de estudio

Estudio descriptivo de prevalencia, *in vivo*, de corte-transversal en adolescentes previo al inicio de tratamiento ortodóncico en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

Población y muestra

Población objetivo. Pacientes ingresados a tratamiento de la especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, durante los meses de junio y julio del año 2012.

Muestra. 160 incisivos pertenecientes a 20 pacientes ingresados a tratamiento de la especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, los meses de junio-julio del año 2012, que presentan biotipo periodontal fino.

Tipo de muestreo. No probabilístico intencionado.

Determinación del tamaño de muestra.

Se calculó una muestra, considerando un universo de 320 incisivos (40 pacientes) en el período junio-julio de 2012, utilizando un muestreo para proporciones con la fórmula $n = [DEFF * Np(1-p)] / [(d^2/Z^2) - \alpha/2 * (N-1) + p * (1-p)]$.

Donde:

Design effect (DEFF) = 1

N = 320 dientes (40 pacientes y 8 dientes por paciente)

p = 52% prevalencia del *outcome* o desenlace principal (dehiscencia).

d = error muestral de 6%.

α = error tipo I que es el inverso del nivel de significancia; en este caso, nivel de confianza de 95%, y alfa de 5%.

Z = valor teórico obtenido de la distribución normal estándar.

El tamaño muestral calculado fue de 146 dientes. Se consideró un 10% de pérdida de unidades, por lo que el tamaño muestral considerado fue de 160 unidades.

Criterios de inclusión

- Pacientes cuya edad esté comprendida entre 12 y 17 años.
- Pacientes con biotipo periodontal fino.
- Pacientes que acepten verbalmente participar en el estudio y cuyo apoderado haya firmado consentimiento informado.
- Pacientes con dentición definitiva o segundo período de recambio.
- Pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo.
- Pacientes sin historia de trauma dentoalveolar en incisivos.
- Pacientes sin ninguna medicación que induzca agrandamiento gingival (bloqueadores de canales de calcio, ciclosporina A o fenitoína)
- Pacientes cuyos dientes incisivos superiores e inferiores (8) exhiban integridad coronaria, sin restauraciones que afecten el margen cervical o abarquen el límite amelocementario, sin tratamiento endodóntico previo ni lesiones apicales.
- Pacientes con diagnóstico de desarmonía dentomaxilar apiñada superior e inferior.
- Pacientes clase I ó II esqueletal.
- Pacientes que no presenten enfermedad periodontal destructiva.

Materiales

Espejos bucales nº4, sonda periodontal Williams Goldman Fox (Hu-Friedy®), solución reveladora de placa bacteriana, guantes de procedimiento, mascarilla desechable, equipo de ultrasonido para destartraje y pulido coronario, puntas de ultrasonido, equipo odontológico (sillón dental con unidad de luz y micromotor con contraángulo), pasta profiláctica, escobillas suaves para profilaxis y taza de goma, kit de higiene oral para enseñanza de técnica de cepillado, ficha clínica (anamnesis, periodontograma e índices).

Variables

1. Posición del margen gingival

Definición conceptual: ubicación de la encía más coronal respecto del límite amelocementario del diente.

Definición operacional: distancia en milímetros del margen gingival al límite amelocementario en zona media vestibular de cada incisivo, determinada mediante la utilización de sonda periodontal (Williams Goldman Fox, Hu-Friedy®, Chicago, IL, USA).

Nombre de la variable	Valores de la variable	Tipo de variable	Escala de medición
Posición del margen gingival	Desde >0 hasta ∞	Cuantitativa, continua	Escala de razón

Tabla IV. Clasificación de la variable “posición del margen gingival”.

2. Distancia de cresta ósea alveolar a límite amelocementario (LAC).

Definición operacional: Distancia medida en milímetros desde LAC a cresta ósea alveolar en zona medial de la cara vestibular de cada incisivo, a través de medición con *Software I-CATVision®* en *cone-beam* en el plano sagital del diente. La determinación de la zona media de la cara vestibular, se realiza en el corte coronal de cada incisivo, localizando tres puntos a nivel del LAC en su porción vestibular: un punto que corresponde a la porción más coronal y mesial del LAC, un segundo punto que corresponde a la porción más coronal y distal de LAC, mientras que el tercer punto es equidistante de los puntos anteriormente identificados.

Nombre de la variable	Valores de la variable	Tipo de variable	Escala de medición
Distancia de cresta ósea alveolar a LAC	Desde >0 hasta ∞	Cuantitativa, continua	Escala de razón

Tabla V. Clasificación de la variable “distancia de cresta ósea alveolar a LAC”.

3. Profundidad de sondaje.

Definición conceptual: distancia desde el margen gingival al extremo de la sonda periodontal al insertarla en el surco/saco.

Definición operacional: distancia medida en milímetros desde margen gingival al extremo de la sonda periodontal calibrada (Williams Goldman Fox, Hu-Firedy®), al insertarla con presión suave en el surco/saco gingival de cada incisivo.

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Profundidad de sondaje	Desde >0 hasta [∞]	Cuantitativa, continua	Escala de razón

Tabla VI. Clasificación de la variable “profundidad de sondaje”.

4. Nivel clínico de inserción

Definición conceptual: Distancia entre LAC y la ubicación del extremo de la sonda insertado en el surco/saco periodontal.

Definición operacional: Distancia en milímetros medida desde LAC al extremo de la sonda en el surco gingival, por medio de sonda periodontal calibrada. Se obtendrá una medida que corresponde a la zona media de cara vestibular de cada uno de los incisivos.

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Nivel de inserción clínico	Desde >0 hasta [∞]	Cuantitativa, continua	Escala de razón

Tabla VII. Clasificación de variable “nivel de inserción clínico”.

5. Sangrado al sondaje

Definición conceptual: presencia de sangrado en surco/saco gingival o saco periodontal, posterior al sondaje suave del sitio.

Definición operacional: presencia de sangrado en el surco/saco gingival luego de no más de 20 segundos de realizado el sondaje del sitio vestibular medial, con una presión menor a 20 gr, mediante la utilización de sonda periodontal calibrada de extremo redondeado (Williams Goldman Fox Hu-Friedy®).

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Hemorragia al sondaje	0= ausencia de sangrado al sondaje	Cualitativa, nominal	Escala nominal
	1= presencia de sangrado al sondaje		

Tabla VIII. Clasificación de la variable “hemorragia al sondaje”.

6. Depósito de placa bacteriana

Definición conceptual: presencia de biofilm en superficies duras intraorales.

Definición operacional: presencia de biofilm adyacente al margen gingival en caras vestibulares de cada incisivo, previamente teñidos con solución reveladora de placa bacteriana (Caristop-Revelador Dual Tone®), según indicaciones del fabricante.

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Depósito de biofilm	0= ausencia de depósito	Cualitativa, nominal	Escala nominal
	1= presencia de depósito		

Tabla IX. Clasificación de la variable “depósito de placa bacteriana”.

7. Grosor de tabla ósea

Definición operacional: Espesor en milímetros de tabla ósea vestibular, obtenido a través de la medición de la distancia entre la superficie radicular y la superficie externa de la tabla ósea, a nivel de la porción media de la cara vestibular, en el plano sagital del diente, mediante *cone-beam*.

Se registrará la medición en 3 locaciones: a 1 mm, 3 mm y 5 mm apical de la cresta ósea.

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Grosor de tabla ósea	Desde >0 hasta ∞	Cuantitativa, continua	Escala de razón

Tabla X. Clasificación de variable “grosor de tabla ósea”.

8. Dehiscencia ósea

Definición conceptual: Defecto óseo en que se observa pérdida total de la cortical alveolar a nivel marginal de la cresta ósea, resultando en la denudación de la raíz.

Definición operacional: Distancia mayor a 2 mm desde el límite amelocementario a la cresta ósea alveolar en zona media de cara vestibular de cada incisivo, determinada mediante imagen por tomografía computada *Cone-beam*.

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Dehiscencia ósea	0= ausencia de dehiscencia ósea	Cualitativa, dicotómica	Escala nominal
	1= presencia de dehiscencia ósea		

Tabla XI. Clasificación de variable “dehiscencia ósea”.

9. Fenestración ósea

Definición conceptual: Defecto óseo que determina pérdida parcial de la cortical alveolar vestibular o palatina/lingual, manteniendo la integridad de ésta a nivel marginal. La superficie radicular solo está cubierta por periostio y encía.

Definición operacional: pérdida parcial de tabla ósea vestibular en relación a la estructura radicular de cada uno de los incisivos, y que mantiene su integridad a nivel marginal o grosor de tabla ósea menor o igual a 0.25mm, medido mediante software I-CATVision® en imagen de *Cone-beam*. Además se registrará la ubicación de la fenestración, mediante la distancia de la porción más coronal de ésta, con respecto a la cresta ósea alveolar. Podrá ubicarse en el tercio cervical, medio o apical del diente, por lo que se obtendrá la longitud radicular y se dividirá en tres porciones.

Nombre de la variable	Valores	Tipo	Escala de medición
Fenestración ósea	0= ausencia de fenestración ósea	Cualitativa, tetracotómica	Escala nominal
	1= fenestración ósea en tercio cervical radicular		
	2= fenestración ósea en tercio medio radicular		
	3= fenestración ósea en tercio apical radicular		

Tabla XII. Clasificación de variable “fenestración ósea”.

Plan de recolección de datos

Obtención de la muestra.

A cada uno de los pacientes, se le realizó, diagnóstico y planificación de tratamiento por parte del residente de la especialidad de Ortodoncia. Una vez presentado el caso ante la Cátedra, y corroborar que cumplía con cada uno de los criterios de inclusión, se realizó examen clínico para determinar el biotipo periodontal: se insertó sonda periodontal Williams Goldman Fox (Hu-Friedy®, Chicago, IL, USA) en surco gingival de incisivo central superior, si se observaba transparencia a través de la encía o isquemia de ésta, se clasificaba al paciente como portador de biotipo periodontal fino. Mediante esta sistemática, se conformó una muestra de 184 incisivos pertenecientes a 23 pacientes de biotipo periodontal fino. Se tomó contacto en forma personal con el apoderado de cada uno de ellos, se explicaron las condiciones y características de la investigación y se le solicitó la participación de su pupilo y/o hijo en el estudio, no sin antes dar este último su aprobación verbal de ingreso al proyecto. Una vez dado a conocer las particularidades de la investigación, se procedió a entregar un consentimiento informado por escrito duplicado, el que fue firmado por el apoderado, aceptando la participación en el proyecto (ver Anexo 1). Una copia quedó en poder de las investigadoras y la otra en poder del apoderado. De los 23 pacientes, tres no continuaron en el estudio ya que no asistieron a las citaciones para el registro imageneológico.

Examen clínico y confección de ficha.

A cada uno de los pacientes se les concertó una sesión de ingreso, en la que se realizó un examen y diagnóstico periodontal, por parte de un examinador (L.H.), registrado en ficha clínica confeccionada para el estudio (ver Anexo 2). La información se complementa con periodontograma, en el que se registra profundidad de sondaje y nivel de inserción clínico para cada uno de los incisivos (ver Anexo 3) mediante la utilización de sonda periodontal Williams Goldman Fox (Hu-Friedy®, Chicago, IL, USA). La posición del margen gingival respecto del LAC, se obtuvo a partir del periodontograma, restando el nivel de inserción clínico de la profundidad de sondaje.

El índice hemorrágico (ver Anexo 2) se obtuvo a partir de la observación de sangrado en el surco/saco gingival luego de no más de 20 segundos de realizado el sondaje del sitio vestibular medial, con una presión menor a 20 gr, mediante la utilización de sonda periodontal calibrada de extremo redondeado (Williams Goldman Fox Hu-Friedy®). Como último paso del examen clínico, se procedió al índice de higiene (ver Anexo 2), el que se obtuvo mediante examen visual al registrar la ausencia de biofilm adyacente al margen gingival en caras vestibulares de cada incisivo, previamente teñidos con solución reveladora de placa bacteriana (Caristop-Revelador

Dual Tone®). Para esto, se aplicó la solución sobre los dientes con una mota de algodón estéril sostenida por una pinza de examen, se le indicó al paciente que se enjuagara la boca con agua una vez para luego descartar el exceso de solución.

Obtención de examen imagenológico (*cone-beam*).

Una vez firmado el consentimiento por parte del apoderado, es entregada una orden para la toma de la tomografía computada *cone-beam*, sin costo para el paciente. Este examen, fue realizado previo a la cementación de la aparatología ortodóncica, para luego ser recogido por una de las investigadoras en el mismo Centro Radiológico (Centro de Imagenología Maxilofacial Scanex). Todos los exámenes imagenológicos fueron obtenidos mediante el uso de equipo CBCT i-Cat Next Generation®, el que presenta las siguientes características: ventana (FOV) de 8.0 cm x 8.0 cm (tamaño de *voxel*: 0.25 mm). mAs 37.07, 120 Kvp, tiempo de exposición 26,9 segundos, *software* i-CATVision® (versión 1.9.3.14, Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA). Los exámenes fueron obtenidos en formato digital (DVD) para posteriormente ser analizados para la recolección de datos en un computador Packard Bell EasyNote TK® (Packard Bell Inc.), con pantalla HD LCD de 15.6”.

Tratamiento periodontal otorgado.

La totalidad de los pacientes presentó algún grado de afección periodontal (gingivitis), por lo que se concertaron sesiones de tratamiento de acuerdo al grado de compromiso e índice de higiene oral (destartraje, motivación, educación e instrucción de higiene oral), además se les entregó un kit de higiene, compuesto por un cepillo dental ortodóncico, pasta dental y muestras de colutorios fluorados. Se les hizo entrega en forma conjunta al paciente y a su apoderado de un tríptico informativo en relación a higiene oral y autocuidado, además de reiterar en forma verbal los contenidos del material y complementarlos con las preguntas surgidas durante la sesión clínica. El número de sesiones necesarias para lograr un estado compatible con salud periodontal, varió de 2 a 4 sesiones entre los participantes del estudio.

Calibración de los examinadores.

Se determinó el grado de concordancia con un experto radiólogo oral y maxilofacial con más de 10 años de experiencia. Para tales efectos, se realizó la evaluación en forma independiente, de tres parámetros en 10 incisivos en su plano sagital: localización de zona vestibular media, localización de Límite amelocementario y localización de cresta ósea alveolar. Las imágenes fueron analizadas en forma simultánea e independiente por el experto y ambas investigadoras, para luego ser comparadas entre sí. El porcentaje de acuerdos fue de 86%. Para determinar el grado de concordancia, se utilizó el coeficiente kappa, el que corresponde a la proporción de

concordancias observadas sobre el total de observaciones, excluyendo las concordancias atribuidas al azar (Cerde y Villarroel, 2008). El valor del coeficiente kappa alcanzado en la calibración fue de 0,72, es decir, la fuerza de concordancia con el profesional experto es considerable, según la escala de Landis y Koch (1977) (Cerde y Villarroel, 2008).

Recolección de datos a partir de examen imagenológico.

Las medidas fueron obtenidas con el uso de *Software i-CATVision®* (versión 1.9.3.14, Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA), por ambas investigadoras (C.G. y L.H.) en forma simultánea, para posteriormente ser registradas en una tabla Excel. La proyección de las imágenes se llevó a cabo en un mismo computador modelo EasyNote TK® Packard Bell (Packard Bell, Holanda), durante cuatro jornadas, en horas de la tarde. Durante cada una de ellas se analizaron los exámenes tomográficos de 5 pacientes, utilizando la modalidad de pantalla de implantes del software computacional, con el fin de acceder a un corte sagital de cada diente. Se utilizó el menor espesor de corte, correspondiente a 0,25 mm. Se seleccionó un formato de presentación de 3x1: tres ventanas cuyas medidas eran de 36 mm x 37,5 mm. La ventana del centro, corresponde al corte sagital medial del diente y que está en concordancia con la proyección axial de la arcada (Figura 11).

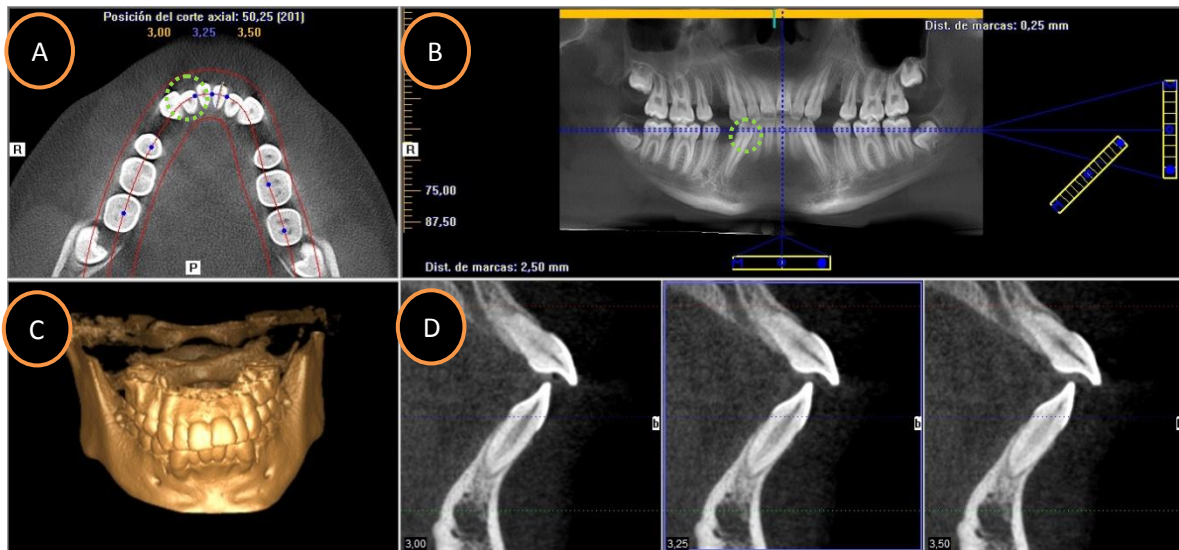


Figura 11. Pantalla de implantes, selección de diente 3.1 para su proyección sagital y posterior medición. **(A)** Posición del corte axial **(B)** Visión panorámica de ambas arcadas, nótese ambas líneas azules: eje vertical y horizontal **(C)** Reconstrucción volumétrica **(D)** Formato de presentación para corte sagital: cada uno de los cortes sagitales del diente, está separado del siguiente por 0,25 mm (espesor de corte).

Una vez seleccionado el corte central del diente, se procedía a corregir la angulación de la raíz del incisivo con la vertical verdadera. Esto se lograba mediante la utilización de la herramienta de rotación, lo que permitía pequeños giros en la visión panorámica (B), hasta que el eje mayor del incisivo se encontraba paralelo a la vertical. Con esto, conseguíamos que el corte fuera a lo largo del eje mayor del diente, observándose la totalidad de la estructura dentaria. Posteriormente, en la ventana central se registraban las siguientes variables para cada uno de los incisivos en su plano sagital:

- Distancia cresta ósea vestibular a límite amelocementario: Desde la cuña del Límite amelocementario (LAC), se trazaba una recta que iba paralela a la superficie radicular subyacente, hasta alcanzar la cresta ósea (Figura 12). Esta medición se realizó con el propósito de localizar dehiscencias.
- Grosor tabla ósea en zona vestibular medial a 1 mm, 3 mm y 5 mm hacia apical de la cresta alveolar. La recta se trazaba desde la superficie externa de la raíz hasta la superficie externa de la tabla ósea vestibular, siguiendo una dirección paralela al eje mayor del diente. Esta medición se realizaba con el propósito de identificar fenestraciones (Figura 13).



Figura 12. Distancia LAC a cresta ósea en incisivo superior.



Figura 13. Medición de grosor de tabla ósea vestibular a 1mm de cresta ósea, en incisivo superior.

- Presencia de fenestración: una vez localizada una zona cuyo espesor era menor a 0,25 mm (mínimo tamaño factible de ser medido), se determinaba la ubicación de su porción más coronal respecto de la longitud radicular total. Esta última se obtenía mediante una recta que unía el vértice de la cuña adamantina vestibular con el vértice de la cuña adamantina palatina/lingual, para luego trazar una segunda recta paralela al eje mayor del diente, y que alcanzaba el ápice dentario (Figura 14).



Figura 14. Fenestración en tercio medio radicular de incisivo inferior. Su porción más coronal, se encuentra en el tercio medio (5,83 mm) de la longitud radicular total (14,15 mm).

Análisis estadístico

Se utilizaron descriptores estadísticos generales como frecuencia absoluta y relativa para variables cualitativas, y promedios y desviación estándar para variables cuantitativas de distribución paramétrica, o medianas y rango intercuartil (RIC) para variables cuantitativas de distribución no paramétrica. Para evaluar distribución de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Para analizar diferencias de variables cuantitativas entre 2 grupos se utilizó la prueba t de Student, y para analizar diferencias entre 3 o más grupos la prueba ANOVA si la variable cumplía con los supuestos. En caso de no cumplir alguno de éstos, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Para evaluar asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba exacta de Fisher. Para evaluar correlación entre 2 variables cuantitativas se utilizó la prueba de correlación de Pearson. Para todos los análisis se consideró como significativo un alfa de 5% o menor. Para la confección de tablas y gráficos se utilizó Excel y Word (Office 2007, Microsoft®). Mientras que para el análisis estadístico se utilizó el *software* Stata 11.1 (College Station, TX).

RESULTADOS

Un total de 20 adolescentes participaron en el estudio, cada uno con dentición definitiva o dentición mixta en segundo periodo de recambio, configurando a su vez una muestra de 160 incisivos. La distribución por género correspondió a 13 hombres y 7 mujeres, con un promedio de edad de 14,6 años (rango de 12-17 años). Todos con biotipo periodontal fino e ingresados a tratamiento de la Especialidad de Ortodoncia en los meses de junio y julio del año 2012 (Tabla XIII).

Edad (años)	Número de pacientes	Género	
		Masculino	Femenino
12	4	2	2
13	5	1	4
14	5	4	1
15	2	2	0
16	3	3	0
17	1	1	0
Total	20	13	7

Tabla XIII. Distribución de pacientes según edad y género, Especialidad de Ortodoncia, Universidad de Valparaíso, junio-julio de 2012.

1. Posición del margen gingival (distancia margen gingival a límite amelocementario)

La posición del margen gingival fue determinada en el total de incisivos (n=160), mediante la medición de la distancia en mm desde el margen gingival al LAC en la zona media vestibular. El promedio para este parámetro en la zona media vestibular de incisivos fue de 0,99 mm (D.S. 0,68), con un valor mínimo de -1 mm y un máximo de 3 mm (Tabla XIV).

Incisivo	n	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Promedio (mm)	D. S. (mm)
1.2	20	0	2	1,20	0,62
1.1	20	0	2	1,15	0,49
2.1	20	0	2	1,40	0,60
2.2	20	0	3	1,25	0,72
4.2	20	-1	2	0,80	0,70
4.1	20	-1	1	0,65	0,58
3.1	20	-1	1	0,60	0,60
3.2	20	-1	2	0,90	0,79
total	160	-1	3	0,99	0,68

Tabla XIV. Distancia margen gingival a LAC según tipo de incisivo (p-valor= 0,00037).

Al realizar el análisis entre todos los tipos de incisivos, la variable presentó significancia estadística (p-valor= 0,00037), al igual que al comparar dientes superiores con inferiores (p<0,0001), los que presentaron un promedio de 1,25 mm y 0,73 mm, respectivamente.

Las diferencias encontradas en el análisis indican que existe una diferencia significativa entre el diente 2.2 con un promedio de 1,25 mm (D.S. 0,72 mm) y el diente 3.1 con un promedio de 0,6 mm (D.S. 0,6 mm) (p-valor= 0,047), y entre el diente 2.1 con un promedio de 1.4 mm (D.S. 0,6 mm) y el diente 3.1 (p-valor = 0,003). No existió diferencia significativa al analizar los otros dientes entre sí.

2. Distancia cresta ósea alveolar a límite amelocementario (LAC)

En el total de incisivos, la distancia promedio desde la cresta ósea a LAC en la zona media vestibular, fue de 1,76 mm (D.S. 0,69 mm), con un valor mínimo de 0,25 mm y un máximo de 3,72 mm (Tabla XV).

Incisivo	n	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Promedio (mm)	D. S. (mm)
1.2	20	0,90	3,13	1,89	0,66
1.1	20	0,71	3,40	1,68	0,66
2.1	20	0,75	3,26	1,82	0,54
2.2	20	1	3,72	2,20	0,81
4.2	20	0,5	3,48	1,80	0,84
4.1	20	0,79	3,51	1,58	0,70
3.1	20	0,75	2,61	1,58	0,58
3.2	20	0,25	2,37	1,54	0,53
total	160	0,25	3,72	1,76	0,69

Tabla XV. Distancia cresta ósea alveolar vestibular a LAC según tipo de incisivo (p-valor= 0,041).

Los incisivos superiores evidenciaron un promedio mayor al medir la distancia comprendida entre el LAC y la cresta ósea alveolar vestibular, esta medida correspondió a 1,90 mm, mientras que los incisivos inferiores presentaron un promedio de 1,62 mm, lo que fue estadísticamente significativo (p-valor= 0,01).

Las diferencias encontradas en el análisis indican que existe una significancia estadística entre el diente 2.2 con un promedio de 2,20 mm (D.S. 0,81 mm) y el diente 3.2 cuyo promedio fue de 1,54 mm (D.S. 0,53 mm) (p-valor= 0,005). No existió diferencia estadísticamente significativa al analizar los otros dientes entre sí.

El incisivo que presentó la menor distancia promedio desde el LAC a la cresta ósea alveolar, correspondió al diente 3.2 [1,54 mm (D.S. 0,53 mm)] mientras que el incisivo 2.2 evidenció la mayor distancia promedio de dicho parámetro [2,20 mm (D.S. 0,81 mm)]. Entre ambos hubo significancia estadística (p-valor= 0,05).

1. Profundidad de sondaje

La profundidad de sondaje promedio correspondió a 1,24 mm (D.S. 0,59 mm), con un valor mínimo de 0 mm y un valor máximo de 4 mm (Tabla XVI).

Incisivo	n	Mínimo	Máximo	Promedio (mm)	D.S. (mm)
1.2	20	1	2	1,35	0,47
1.1	20	1	2	1,25	0,44
2.1	20	1	2	1,45	0,51
2.2	20	1	3	1,45	0,67
4.2	20	0	2	1,1	0,45
4.1	20	1	3	1,15	0,49
3.1	20	0	4	1,05	0,76
3.2	20	0	3	1,15	0,75
Total	160	0	4	1,24	0,59

Tabla XVI. Profundidad de sondaje según tipo de incisivo (P-valor= 0,043).

Como conclusión, tanto el diente 2.1 y 2.2 presentaron la mayor profundidad de sondaje promedio en su superficie vestibular medial (1,45 mm), y al ser comparados con el diente 3.1 [promedio 1,05 mm (D.S. 0,76 mm)] se observaron diferencias estadísticamente significativas (p-valor= 0,008 y p-valor=0,02, respectivamente). Además, el diente 2.1 presentó diferencias significativas al ser comparado con el incisivo 4.2 (p-valor= 0,041) y 4.1 (p-valor=0,043).

2. Nivel de inserción clínico

El Nivel de inserción clínico promedio correspondió a 0,26 mm (D.S. 0,59 mm), con un valor mínimo de 0 mm y un máximo de 4 mm.

Incisivo	n	Mínimo	Máximo	Promedio (mm)	D.S. (mm)
1.2	20	0	1	0,1	0,31
1.1	20	0	1	0,1	0,31
2.1	20	0	1	0,05	0,22
2.2	20	0	1	0,2	0,41
4.2	20	0	1	0,3	0,47
4.1	20	0	2	0,5	0,69
3.1	20	0	4	0,45	1,00
3.2	20	0	3	0,4	0,82
Total	160	0	4	0,26	0,59

Tabla XVII. Nivel de inserción clínico según tipo de incisivo (p-valor=0,09)

El diente 4.1 presentó el mayor promedio de nivel de inserción clínico, que correspondió a 0,5 mm (D.S. 0,69 mm), mientras que el incisivo 2.1 presentó un NIC promedio de 0,05 mm (D.S. 0,22 mm). No se obtuvo significancia estadística al comparar ambos dientes (p-valor=0,4), como tampoco al comparar todos los otros incisivos entre sí (p-valor= 0,09).

3. Sangrado al sondaje

Un 100% de los pacientes (n=20) presentó sangrado al sondaje en al menos 2 incisivos durante el examen clínico. El promedio de sangrado al sondaje en la zona vestibular medial en 8 superficies de incisivos, correspondió a 6,6, con un valor mínimo de 2 y un máximo de 8 superficies. Solo un paciente presentó el menor porcentaje de superficies vestibulares con signo hemorragia positivo (25%), consignándose éste en solo dos incisivos de un total de 8. Mientras que 10 pacientes (50%) presentaron la totalidad de sus incisivos con sangrado al sondaje. Al comparar, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de sangrado y el número de superficie positivas para este signo al realizar el análisis por niño (p<0,001).

Paciente	Superficies con sangrado al sondaje n= 8
1	7
2	6
3	8
4	5
5	8
6	8
7	6
8	6
9	5
10	8
11	8
12	8
13	5
14	8
15	6
16	4
17	8
18	8
19	8
20	2
TOTAL	132

Tabla XVIII. Número de superficies vestibulares de incisivos con sangrado al sondaje en zona medial, según paciente ($p < 0,001$).

De un total de 160 superficies vestibulares de incisivos, 132 presentaron sangrado al sondaje (82,5%) (Tabla XIX).

Incisivo	n	N° de superficies vestibulares con sangrado al sondaje	Del total de superficies vestibulares del tipo de incisivo (n=20)
1.2	20	18	90%
1.1	20	17	85%
2.1	20	14	70%
2.2	20	15	75%
4.2	20	16	80%
4.1	20	15	75%
3.1	20	17	85%
3.2	20	20	100%
Total	160	132	82,5%

Tabla XIX. Superficies vestibulares de incisivos con sangrado al sondaje según tipo de diente (p -valor= 0,18).

En conclusión, el incisivo que presenta el mayor porcentaje de sangrado al sondaje en su superficie vestibular medial es el diente 3.2, ya que del total (n=20), el 100% presenta signo hemorragia (+). Por otro lado, el diente 2.1 presentó la menor proporción, evidenciando un 70% (n=14) de superficies vestibulares mediales con signo hemorrágico positivo, sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas la analizar la frecuencia de sangrado por diente (p-valor= 0,18).

4. Depósito de placa bacteriana

Un 100% de los pacientes (n=20) presentó depósito de placa bacteriana en al menos 5 incisivos durante el examen clínico. El promedio de depósito de placa bacteriana en la zona vestibular medial en 8 incisivos correspondió a 7,1 superficies, con un valor mínimo de 5 superficies y un máximo de 8 (Tabla XX).

Paciente	Superficies con depósito de placa bacteriana n=8
1	5
2	8
3	7
4	5
5	8
6	8
7	5
8	8
9	7
10	8
11	8
12	8
13	6
14	8
15	8
16	5
17	8
18	8
19	8
20	6
TOTAL	132

Tabla XX. Número de superficies vestibulares de incisivos con depósito de placa bacteriana en zona medial, según número de pacientes (p= 0,001).

Al comparar, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de depósito de placa bacteriana y el número de superficie positivas para este signo al realizar el análisis por niño (p=0,001). Un total de 143 superficies vestibulares

de incisivos (n=160), correspondiente al 89,38%, presentaron depósito de placa bacteriana al examen clínico (Tabla XXI).

Incisivo	n	N° de superficies vestibulares con depósito de placa bacteriana	% del total de superficies vestibulares del tipo de incisivo (n=20)
1.2	20	20	100%
1.1	20	18	90%
2.1	20	18	90%
2.2	20	16	80%
4.2	20	17	85%
4.1	20	17	85%
3.1	20	18	90%
3.2	20	19	95%
Total	160	143	89,38%

Tabla XXI. Depósito de placa bacteriana en superficie vestibular según tipo de incisivo (p= 0,58).

Todos los incisivos examinados, presentaron al menos 16 superficies vestibulares teñidas, lo que evidenció el depósito de placa bacteriana. El diente que presentó menor porcentaje de depósito correspondió al incisivo 2.2 (80%), mientras que el 100% de los incisivos 1.2 presentó depósito de placa bacteriana. Al comparar valores de todos los tipos de dientes, se pudo observar que no existe diferencia estadísticamente significativa (p-valor= 0,58).

5. Grosor de tabla ósea vestibular

El promedio total del grosor de la tabla ósea vestibular medial en incisivos, correspondió a 0,82 mm (D.S. 0,49 mm), con un valor mínimo de 0 mm y un máximo de 4,45 mm (Tabla XXII).

Incisivo	n	Mínimo	Máximo	Promedio (mm)	D.S. (mm)
1.2	20	0	3,36	1,14	0,57
1.1	20	0,25	1,41	0,84	0,20
2.1	20	0,35	1,75	0,89	0,22
2.2	20	0,25	4,45	1,03	0,79
4.2	20	0	2,02	0,63	0,30
4.1	20	0,25	1,35	0,66	0,21
3.1	20	0	1,77	0,71	0,27
3.2	20	0	1,46	0,67	0,30
Total	160	0	4,45	0,82	0,49

Tabla XXII. Grosor de tabla ósea en zona media vestibular según tipo de incisivos (p-valor= 0,0001).

Los incisivos superiores evidenciaron un promedio mayor en el grosor de su tabla ósea vestibular (0,98 mm) con respecto a los incisivos inferiores (0,67 mm), lo que fue estadísticamente significativo ($p < 0,0001$).

Se observó significancia estadística entre el diente 1.2 (promedio 1,14 mm \pm 0,57 mm) con el incisivo 4.2 (promedio 0,63 mm D.S. 0,30 mm) ($p < 0,0001$), con 4.1 [promedio 0,66 mm (D.S. 0,21 mm)] ($p < 0,001$), con 3.1 [promedio 0,71 mm (D.S. 0,27 mm)] (p -valor= 0,0003), con 3.2 [promedio 0,67 mm (D.S. 0,30 mm)] ($p < 0,0001$). Mientras que el diente 2.1 [promedio 0,89 mm (D.S. 0,22)] presentó significancia estadística con 4.2 ($p < 0,0001$).

7.1 Grosor de tabla ósea vestibular a 1 mm de la cresta ósea alveolar

Al determinar el grosor de la tabla ósea vestibular de cada incisivo en su zona media a 1 mm de la cresta alveolar, se obtuvo un promedio de 0,49 mm (D.S. 0,24 mm), con un valor mínimo de 0,25 mm y un máximo de 4,45 mm (Tabla XXIII).

Incisivo	n	Mínimo	Máximo	Promedio (mm)	D.S. (mm)
1.2	20	0,48	3,36	1,29	0,65
1.1	20	0,50	1,41	0,86	0,21
2.1	20	0,56	1,25	0,81	0,22
2.2	20	0,35	4,45	1,14	0,89
4.2	20	0,25	2,02	0,90	0,36
4.1	20	0,25	1,25	0,70	0,30
3.1	20	0,25	1,77	0,72	0,36
3.2	20	0,25	1,25	0,81	0,29
Total	160	0,25	4,45	0,49	0,24

Tabla XXIII. Grosor de tabla ósea en zona media vestibular a 1 mm de cresta ósea, según tipo de incisivo (p -valor= 0,00025).

Los incisivos superiores evidenciaron un promedio mayor en el grosor de su tabla ósea vestibular (1,03 mm) con respecto a los incisivos inferiores (0,78 mm), lo que fue estadísticamente significativo (p -valor= 0,001). Además, al comparar todos los tipos de incisivos entre sí, se observó significancia estadística en este parámetro entre el diente 1.2 (promedio 1,29 mm \pm 0,65 mm) con el incisivo 2.1 [promedio 0,81 mm (D.S. 0,22 mm)] (p -valor= 0,0003), 3.1 [promedio 0,72 mm (D.S. 0,36 mm)] ($p < 0,001$) y el 4.1 [promedio 0,70 mm (D.S. 0,30 mm)] ($p < 0,001$).

7.2 Grosor tabla ósea vestibular a 3 mm de la cresta ósea alveolar

Al determinar el grosor de la tabla ósea vestibular de cada incisivo en la zona media a 3 mm de la cresta ósea alveolar, se obtuvo un promedio de 0,51 mm (D.S. 0,26 mm). El valor mínimo correspondió a 0 mm y el máximo a 4,45 mm (Tabla XXIV).

Incisivo	n	Mínimo	Máximo	Promedio (mm)	D.S. (mm)
1.2	20	0,25	2,83	1,10	0,59
1.1	20	0,35	1,25	0,86	0,27
2.1	20	0,50	1,75	0,97	0,29
2.2	20	0,25	4,45	1,08	0,89
4.2	20	0	1,6	0,58	0,34
4.1	20	0,25	1,12	0,59	0,26
3.1	20	0	1,35	0,68	0,39
3.2	20	0	1,82	0,63	0,42
Total	160	0	4,45	0,51	0,26

Tabla XXIV. Grosor de tabla ósea en zona media vestibular a 3 mm de cresta ósea, según tipo de incisivo (p-valor= 0,0001).

Los incisivos superiores evidenciaron un promedio mayor en el grosor de su tabla ósea vestibular (1,0 mm) con respecto a los incisivos inferiores (0,62 mm), lo que fue estadísticamente significativo (p-valor<0,0001).

Además se observó diferencias estadísticamente significativas al comparar el diente 2.1 [promedio 0,97 mm (D.S. 0,29 mm)] con el diente 3.2 [promedio 0,63 mm (D.S. 0,42 mm)] (p-valor= 0,0005), con el diente 4.2 [promedio 0,58 mm (D.S. 0,34 mm)] (p-valor= 0,0001) y con el diente 4.1 [promedio 0,59 mm (D.S. 0,26 mm)] (p-valor=0,0003). Por otra parte también se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el diente 1.2 [promedio 1,1 mm (D.S. 0,59 mm)] con el diente 3.2 (p-valor=0,0005), con 4.2 (p-valor= 0,0001) y 4.1 (p-valor= 0,0004).

7.3 Grosor tabla ósea vestibular a 5 mm de la cresta ósea alveolar

Al determinar el grosor de la tabla ósea vestibular de cada incisivo en la zona media a 5 mm de la cresta ósea alveolar, se obtuvo un promedio de 0,46 mm (D.S. 0,21 mm). El valor mínimo correspondió a 0 mm y el máximo a 3,4 mm (Tabla XXV).

Incisivo	n	Mínimo	Máximo	Promedio (mm)	D.S. (mm)
1.2	20	0	2,66	1,04	0,62
1.1	20	0,25	1,12	0,81	0,28
2.1	20	0,35	1,5	0,89	0,30
2.2	20	0,25	3,4	0,86	0,69
4.2	20	0	1,25	0,40	0,32
4.1	20	0,25	1,35	0,70	0,30
3.1	20	0	1,25	0,72	0,31
3.2	20	0	1,95	0,56	0,39
Total	160	0	3,4	0,46	0,21

Tabla XXV. Grosor de tabla ósea en zona media vestibular a 5 mm de cresta ósea, según tipo de incisivo (p-valor= 0,0001).

Los incisivos superiores evidenciaron un promedio mayor en el grosor de su tabla ósea vestibular (0,9 mm) con respecto a los incisivos inferiores (0,60 mm), lo que fue estadísticamente significativo (P-valor<0,0001).

Al realizar el análisis por incisivo, a 5 mm de la cresta alveolar, el diente 1.2 presentó el mayor grosor de su tabla ósea vestibular, con un valor promedio de 1,04 mm (D.S. 0,62 mm) y al comparar con el resto de los dientes, se observó una diferencia estadísticamente significativa con 4.2 [0,40 mm (D.S. 0,32 mm)] ($p < 0,0001$) y 3.2 [0,56 mm (D.S. 0,39 mm)] (p-valor= 0,0002). Mientras que 4.2 presentó diferencias significativas con diente 1.1 [0,81 mm (D.S. 0,62 mm)] ($p < 0,0001$), con 2.1 [0,89 mm (D.S. 0,30 mm)] ($p < 0,0001$) y con 2.2 [0,86 mm (D.S. 0,69 mm)] (p-valor= 0,0007).

6. Presencia de dehiscencia ósea en zona vestibular de incisivos.

A la medición mediante *Cone-beam*, 55 dientes (n=160), correspondiente al 34,38%, presentó dehiscencia ósea en su zona media vestibular, es decir, la distancia fue mayor a 2mm. (Tabla XXVI). El incisivo que presentó la mayor prevalencia de dehiscencias correspondió al diente 2.2, ya que un 60% de éstos mostraron el defecto óseo a la medición, sin embargo, no fue estadísticamente significativo (p-valor=0,19).

Incisivo	n	N° dientes con dehiscencia ósea vestibular	% (del total de dientes con dehiscencia)
1.2	20	9 (45%)	16,36%
1.1	20	4 (20%)	7,27%
2.1	20	7 (35%)	12,72%
2.2	20	12 (60%)	21,82%
4.2	20	7 (35%)	12,72%
4.1	20	5 (25%)	9,1%
3.1	20	6 (30%)	10,91%
3.2	20	5 (25%)	9,1%
Total	160	55	100%

Tabla XXVI. Presencia de dehiscencia ósea vestibular según tipo de incisivo (p-valor= 0,19).

En conclusión, no se encontró asociación entre la presencia de dehiscencia y el tipo de diente (p-valor= 0,19).

7. Presencia de fenestraciones óseas en zona vestibular de incisivos

Una fenestración ósea se define como la pérdida parcial de tabla ósea vestibular en relación a la estructura radicular de cada uno de los incisivos, y que mantiene su integridad a nivel marginal o presenta un grosor de tabla ósea menor o igual a 0.25mm. Al pesquisar la presencia de estos defectos en los 8 incisivos de 20 pacientes, se obtuvo un total de 15 dientes con fenestración, correspondiendo al 8,75% del total (n=160) (Tabla XXVII).

Incisivo	n	N° de superficies vestibulares con fenestración ósea	% del total de incisivos con fenestraciones	Ubicación de fenestración (tercio radicular)		
				Cervical	Medio	Apical
1.2	20	1 (5%)	6,67%	0	1	0
1.1	20	0	0	0	0	0
2.1	20	1 (5%)	6,67%	0	0	1
2.2	20	2 (10%)	13,3%	0	1	1
4.2	20	5 (25%)	33,3%	0	5	0
4.1	20	0	0	0	0	0
3.1	20	2 (10%)	13,3%	0	2	0
3.2	20	4 (20%)	26,67%	1	3	0
Total	160	15	100	1	12	2

Tabla XXVII. Presencia de fenestraciones óseas según tipo de incisivo y ubicación en tercio radicular de éstos (p-valor= 0,17).

El diente que presentó la mayor proporción de fenestraciones óseas en su tabla ósea vestibular medial, correspondió al incisivo 4.2, ya que un 25% (n=5) de éstos evidenció el defecto en un total de 20 incisivos del mismo tipo. Las 5 fenestraciones detectadas en dicho tipo dentario, se ubicaron a nivel del tercio medio radicular. Por otra parte, tanto el diente 1.1 como 4.1, no evidenciaron fenestraciones en su tabla ósea vestibular medial.

La ubicación más frecuente de las fenestraciones óseas se presentó en relación al tercio medio radicular, observándose en el 80% de los casos a este nivel. La segunda más frecuente correspondió a la fenestración ubicada en el tercio apical radicular, con un 13,33% (n=2), mientras que la fenestración cervical fue observada solo en una ocasión, representando el 6,67% del total de dientes fenestrados en su tabla ósea vestibular medial.

Sin embargo, al realizar las pruebas estadísticas para las anteriores aseveraciones, no se encontraron valores estadísticamente significativos (p-valor= 0,17).

Correlación de variables

- **Presencia de dehiscencia ósea y sangrado al sondaje:** mediante el análisis, se pudo observar que aquellos dientes que no presentaron dehiscencia sangraron en un 87,2%, mientras que los que tenían dehiscencia sangraron 72,7%, observándose diferencias estadísticamente significativas (p=0,027).

- **Distancia cresta ósea a LAC y sangrado al sondaje:** se observaron diferencias significativas entre los dientes sin sangrado al sondaje y los que sí presentaron el signo con respecto a la distancia de la cresta ósea a LAC (p= 0,028). Ya que los incisivos que no sangraron presentaron un promedio mayor (2,02 mm) de distancia en relación a los que sangraron, cuyo promedio fue de 1,7mm.

- **Presencia dehiscencia ósea y depósito de placa bacteriana:** los incisivos que no presentaron dehiscencia, en un 93,3% tenían placa bacteriana, mientras que los que tenían dehiscencia, en un 81,8 % tuvieron depósito de placa bacteriana. Estos valores fueron estadísticamente significativos (p=0,03).

- **Presencia de dehiscencias y la distancia del margen gingival al LAC:** no existen diferencias estadísticamente significativas (p= 0,2).

- **Distancia margen gingival y distancia cresta ósea a LAC:** no existen diferencias estadísticamente significativas p= 0,76; R de Pearson= 0,02. Es decir, correlacion ausente y no significativa.

- **Dist cresta osea a LAC y placa bacteriana:** no existen diferencias estadísticamente significativas $p= 0,19$.

- **Presencia dehiscencia y grosor de tabla ósea vestibular:** no existen diferencias estadísticamente significativas con: grosor total ($p= 0,45$), a 1 mm ($p=0,15$), a 3 mm ($p=0,86$) ni a 5mm: $p=0,69$.

- **Distancia cresta ósea a LAC con grosor total y a 1mm, a 3 mm y a 5 mm de cresta ósea:** no existen diferencias estadísticamente significativas a ningún nivel. A 1 mm R de Pearson: $-0,07$ ($p=0,3$), ausente de correlación. A 3mm. R: $0,04$, $p=0,61$ (sin correlación), mientras que a 5 mm: $R=0,02$ $p= 0,79$. Grosor total $R= -0,003$ y $p=0,96$, sin correlación.

- **Distancia cresta ósea a LAC y fenestración (localización):** no existen diferencias estadísticamente significativas $p=0,37$.

- **Distancia cresta ósea LAC y presencia de fenestración:** no existen diferencias estadísticamente significativas $p= 0,51$.

- **Distancia cresta ósea a LAC y profundidad de sondaje:** R de Pearson= $0,11$ y $p= 0,13$, correlación muy débil y no significativa.

- **Distancia cresta ósea a LAC y NIC:** $R=0,11$ y $p=0,15$, correlación muy débil y no significativa.

- **Grosor de tabla total y distancia de margen gingival a LAC:** $R= 0,12$ y $p= 0,11$, correlación muy débil y no significativa.

- **Grosor de tabla y prof de sondaje:** $R= 0,01$ y $p=0,82$, correlación muy débil y no significativa.

- **Grosor de tabla y NIC:** $R= -0,14$ y $p= 0,06$ correlación muy débil y no significativa.

- **Grosor de tabla y sangrado al sondaje:** $p= 0,27$, no existe diferencia estadísticamente significativa.

- **Grosor de tabla y depósito de placa bacteriana:** $p= 0,23$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Grosor de tabla y localización de fenestraciones:** $p= 0,25$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Grosor de tabla y presencia de fenestraciones:** $p= 0,1$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (localización) y distancia margen gingival a LAC:** $p= 0,97$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (presencia) y distancia margen gingival a LAC:** $p= 0,67$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (ubicación) y profundidad de sondaje:** $p=0,92$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (presencia) y profundidad de sondaje:** $p= 0,72$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (ubicación) y NIC:** $p= 0,89$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (presencia) y NIC:** $p= 0,59$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (ubicación) y sangrado al sondaje:** $p=0,32$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (presencia) y sangrado al sondaje:** $p= 0,07$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (ubicación) y depósito de PB:** $p =1$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

- **Fenestración (presencia) y depósito de placa bacteriana:** $p=0,99$ no existen diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

El presente estudio dio a conocer la prevalencia de los defectos óseos en la tabla ósea vestibular de incisivos en adolescentes con biotipo periodontal fino, previo a tratamiento de ortodoncia. Los defectos óseos están representados por las dehiscencias y fenestraciones y fueron evaluados mediante el uso de Tomografía Computada tipo *Cone-beam*.

Estudios han demostrado que la morfología ósea y dental entregada por la Tomografía Computada tipo *Cone-beam*, es confiable, posicionándola por sobre las radiografías retroalveolares y panorámicas, las que registran solo dos dimensiones del objetivo y presentan superposición de estructuras (Estrela y cols., 2008; Honda y Björnland, 2006). Además, la tomografía Computada tipo *Cone-beam*, posee mejor calidad de imagen y requiere menor dosis efectiva que los equipos tomográficos médicos. La precisión en la visualización de estructuras pequeñas, se ve beneficiada con un tamaño pequeño tanto del *voxel* (0,4 a 0,25 mm) como del campo de visión (FOV) (cerca a 6 cm x 6 cm) (Lund y cols., 2012). En la presente investigación se utilizó un tamaño de *voxel* de 0,25 mm y un FOV de 8 cm x 8 cm.

Fu y cols., (2010), compararon la precisión de las mediciones realizadas mediante el uso de *Cone-beam* versus las mediciones hechas en forma clínica. Para esto, realizaron el análisis de incisivos superiores exodonciados de 22 cadáveres, y pudieron demostrar que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) al comparar las mediciones hechas mediante *Cone-beam* y las mediciones clínicas.

Una dehiscencia corresponde a la pérdida total de la cortical alveolar a nivel marginal de la cresta ósea, resultando en la denudación de la raíz en la zona media vestibular (Fiorellini y cols., 2010). Para el propósito de este estudio se la definió como la presencia de una distancia mayor a 2 mm desde el límite amelocementario a la cresta ósea alveolar en zona media de cara vestibular de cada incisivo, determinada mediante imagen por tomografía computada *Cone-beam*.

En la presente investigación, la dehiscencia es un tipo de anomalía que pudo observarse en el 34,38% de los incisivos analizados, siendo el diente 2.2 el que presentó la mayor prevalencia (60%), sin embargo, no se encontró significancia estadística en relación a esta observación (p -valor= 0,19).

La razón de la mayor prevalencia del diente 2.2 puede ser atribuible a que el estudio fue desarrollado en pacientes con apiñamiento en el sector anterior superior e inferior. La malposición dentaria determina el nivel de la cresta ósea, ya que mientras más vestibularizado e inclinado esté un diente (respecto del reborde alveolar), menor será la altura de la cresta ósea. Por otra parte, si a lo anterior agregamos la cercanía

del incisivo lateral con la lámina papirácea del canino, podemos conjeturar que la pérdida de altura del hueso alveolar en la zona se ve favorecida, por el escaso espesor de tejido óseo y blando (biotipo fino). Esta condición compromete el aporte sanguíneo a la zona, disminuyendo su capacidad de respuesta y presentando una mayor reabsorción (Fu y cols., 2010). Sin embargo, al correlacionar la distancia desde LAC a la cresta ósea alveolar y el grosor de la tabla ósea vestibular en la presente investigación, no se observó significancia estadística a ningún nivel: a 1 mm R de Pearson: -0,07 y $p=0,3$, ausente de correlación. A 3mm. R: 0,04 y $p=0,61$ (sin correlación), mientras que a 5 mm: R=0,02 y $p= 0,79$. Grosor total R= -0,003 y $p=0,96$, sin correlación. Esto podría ser indicativo de que la mayor distancia observada radica en la posición del diente más que en el grosor de la tabla ósea.

Si bien la presencia de inflamación periodontal contribuye de manera importante al desarrollo de futuros defectos, al comparar la presencia de sangrado al sondaje y depósito de placa bacteriana con la presencia de dehiscencias, se encontró que aquellos dientes que no presentaban dehiscencia sangraron mucho más (87,2%) y tenían mayor depósito de placa bacteriana (93,3%), que los que presentaban la condición: 72,7% de sangrado al sondaje y 81,8% de depósito de placa bacteriana. Esto arrojó resultados estadísticamente significativos ($p= 0,027$). Una posible explicación de esto es que las dehiscencias se encontraron en mayor proporción a nivel de incisivos superiores, y por ser estos dientes más fáciles de cepillar, ya sea por acceso, visualización e importancia estética, el paciente tiende a brindarles una mejor higiene, registrándose menor depósito de placa bacteriana y sangrado al sondaje en la zona.

En el estudio realizado por Evangelista y cols., (2010), se encontró una prevalencia del 51,09% para las dehiscencias, con una mayor proporción a nivel mandibular (57,35%), principalmente a nivel de incisivos centrales (24,33%). Al igual que en nuestra investigación, las mediciones se realizaron en imágenes obtenidas por un equipo i-CATVision®, y con igual tamaño de voxel (0,25 mm), trabajando con la misma definición operacional de la variable. No obstante, las diferencias con nuestro estudio, se deben a que fueron considerados todos los grupos dentarios (incisivos centrales y laterales, caninos, I y II premolar, I y II molar) contando con una mayor muestra de pacientes ($n=159$), y con un total de 4319 dientes y 8620 superficies (vestibular y lingual). Todos los pacientes eran mayores de 18 años, y se encontraban en un momento previo al tratamiento ortodóncico, sin apiñamiento severo. No se especificó biotipo periodontal, sino que fue considerado el biotipo facial (braquifacial, mesofacial y dólcofacial) y la maloclusión (clase I y clase II división 1), observándose en esta última variable significancia estadística al comparar ambas clases de maloclusión ($p<0,01$).

La probabilidad de encontrar dehiscencias se ve aumentada en el estudio de Evangelista y cols., ya que sus pacientes eran todos mayores de 18 años (sin especificar edad exacta). Esto es debido a que mientras mayor sea el paciente, mayor es la distancia entre el límite amelocementario y la cresta ósea alveolar, debido a: erupción pasiva (durante el periodo de crecimiento del paciente) y erupción activa (la cresta ósea acompaña al diente hasta cierto límite) que ocurre durante toda la vida en compensación a la atrición dentaria. Otro factor a considerar, lo constituye la pérdida de inserción por acumulación de daño en el tiempo, la que se hace más patente en el estudio de Evangelista y cols., por tratarse solo de pacientes adultos, con una edad promedio de 27,09 (D. S. 7,46 años).

Un estudio de Lund y cols., (2012), encontró también una alta frecuencia de dehiscencias, en una muestra de 171 pacientes de 10 a 19 años de edad, previo a tratamiento de ortodoncia. Se pesquisaron dehiscencias en el 85% de las superficies vestibulares de caninos superiores y en un 68% de las superficies vestibulares de incisivos centrales mandibulares. El hecho de considerar los caninos, aumenta notablemente el número de dehiscencias, ya que su delgada lámina puede no apreciarse al examen imagenológico, a pesar que en dicho estudio, se utilizó un tamaño de voxel de 0,125 mm cortes de 0,5 mm de espesor, por lo que puede pasarse por alto si la tabla exhibe un grosor menor o igual a 0,125 mm. Sin embargo, los investigadores además de realizar las mediciones desde los incisivos centrales al primer molar, consideraron las superficies linguales e interproximales (mesial y distal), lo que determina una muestra muy numerosa, con un total de 14975 superficies, aumentando las probabilidades de hallar los defectos.

Zekry y cols., (2012), desarrollaron una investigación en 200 pacientes asiáticos (3618 dientes), con un promedio de edad de 37,2 años. Se encontró que la frecuencia de dehiscencias varió de 9,9% a 51,6% para dientes anteriores y 3,1% a 53,6% para posteriores. A diferencia de nuestro estudio, no se consignó biotipo periodontal y no se incluyeron dientes con inclinación severa al observar en el corte axial del examen. También debemos considerar, que se incluyó a pacientes desdentados parciales (sin pérdida ósea horizontal o vertical obvia al examen imagenológico), sin importar el número de dientes en boca, lo que nos hace presumir la presencia de otras condiciones asociadas: migración dentaria, diastemas y el uso de aparatología protésica. Cabe destacar que este estudio tiene como objetivo conocer las condiciones de la tabla ósea alveolar como parámetro primordial previo al tratamiento con implantes dentales en la zona estética.

Al analizar la distancia en milímetros desde el límite amelocementario a la cresta ósea alveolar, se encontró una distancia promedio de 1,76 mm (D.S. 0,69 mm). Presentando los incisivos superiores un promedio mayor (1,90 mm) respecto de los

inferiores (1,62, mm), lo que fue estadísticamente significativo (p -valor= 0,01). Esto pudo deberse, quizás, a que los incisivos superiores coincidentemente presentaban mayor apiñamiento y/o malposiciones en comparación con los inferiores. El valor mínimo registrado en todos los incisivos correspondió a 0,25 mm y el máximo a 3,72 mm. Al correlacionar la distancia desde LAC a la cresta ósea alveolar con sangrado al sondaje, se encuentra una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,0028), ya que aquellos dientes que no sangraron, el promedio de la medida fue de 2,02 mm y los que sangraron presentaron 1,7 mm de distancia. Esto podría hacernos pensar que debido a una técnica de cepillado efectiva pero traumática, el nivel de la cresta ósea alveolar se presenta a un nivel más apical. No obstante, al correlacionarlo con la presencia de depósito de placa bacteriana, no se presenta significancia estadística (p = 0,19), lo que refutaría nuestra hipótesis.

En cuanto a la correlación entre la distancia de la cresta ósea alveolar a LAC con profundidad de sondaje y con NIC, no se observó significancia estadística: R = 0,11 y p = 0,13 y R = 0,11 y p = 0,15, respectivamente. Es decir, los dientes en los que se pesquisó una mayor distancia, no necesariamente presentaban mayor profundidad de sondaje y/o NIC, debido posiblemente a que se trataba de individuos jóvenes y en período de erupción pasiva de sus incisivos.

De los estudios analizados, ninguno encontró significancia estadística al comparar incisivos superiores con incisivos inferiores, no obstante, el estudio de Lund y cols., hace mención a una ligera pero estadísticamente significativa diferencia entre dientes de la hemiarcada derecha *versus* dientes de la hemiarcada izquierda (p <0,05). Mientras que en el estudio de Zekry y cols., (2013), la diferencia entre dientes de la hemiarcada derecha *versus* los del lado izquierdo, fue estadísticamente significativa solamente en los incisivos laterales superiores e inferiores (p -valor= 0,029).

En el estudio de Lund y cols., una ligera, pero estadísticamente significativa (p <0,05) correlación (coeficiente de determinación 0,003-0,07), fue encontrada entre la edad y la distancia desde el LAC a la cresta ósea alveolar en las superficies interproximales, vestibular y palatina/lingual. Es decir, a mayor edad de los pacientes del estudio, mayor fue la distancia LAC-cresta ósea encontrada. Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, esto puede ser atribuido a la erupción pasiva experimentada durante la etapa de crecimiento. Por otra parte, el estudio realizado por Zekry y cols., (2013), también encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos al analizarlos por edad (p <0,05). Viéndose aumentada la distancia desde LAC a cresta ósea alveolar a medida que aumenta la edad. Este parámetro presentó un valor mínimo de 0,4 mm (tamaño del *voxel* en dicho estudio) y un valor máximo de 4 mm. Si comparamos estos valores con nuestro estudio, el mínimo encontrado también correspondió al tamaño del *voxel* utilizado, es decir, a la mínima medida capaz de ser

registrada (0,25 mm), mientras que el máximo (3,72 mm) se aproxima bastante a lo reportado por Zekry y cols., (4 mm). Empero, el estudio anterior, fue realizado en pacientes asiáticos adultos, en todos los tipos dentarios, lo que se aleja bastante de la muestra de la presente investigación.

Las fenestraciones corresponden a defectos óseos en que se observa pérdida total de la cortical alveolar a nivel marginal de la cresta ósea, resultando en la denudación de la raíz (Fiorellini y cols., 2010). Para efectos de este estudio, dicha alteración fue consignada cuando se apreció una ausencia de la tabla ósea vestibular en relación a la estructura radicular de cada uno de los incisivos o grosor de tabla ósea menor o igual a 0,25 mm, y que mantiene su integridad a nivel marginal, mediante visualización con *software* i-CATVision® en imagen de *Cone-beam*. En la presente investigación, la prevalencia de fenestraciones óseas fue de un 8,75% de los incisivos pesquisados, siendo más frecuente su ubicación en el diente 4.2 (25%) y en relación al tercio medio radicular (86%). Sin embargo, al realizar el análisis, no se encontró significancia estadística para tales aseveraciones (p-valor= 0,17).

La razón por la que el diente 4.2 fue el más prevalente puede deberse, a lo delgado de la tabla ósea vestibular en la zona anterior y más aún en la vecindad del canino, al igual que para el diente 2.2. Sumado a lo anterior, la malposición dentaria presente en 100% de los pacientes, pudo haber determinado perforaciones a nivel de la tabla ósea vestibular o un fino grosor menor o igual a 0,25 mm.

El estudio de Evangelista y cols., reportó una frecuencia de 36,51% de fenestraciones en el total de dientes analizados. Presentando una mayor proporción en el maxilar superior (68,4%), a diferencia de nuestro estudio, en el que la mayor frecuencia de fenestraciones en incisivos se encontró a nivel mandibular (71%). Sin embargo, se presentaron algunas similitudes con el estudio antes mencionado, ya que ambas investigaciones evidenciaron que la zona afectada con mayor frecuencia por las fenestraciones correspondió al tercio medio radicular (Evangelista y cols., reportaron un 56,34%, mientras que el presente estudio arrojó un 86% para esta ubicación) y que el diente más afectado a nivel mandibular fue el incisivo lateral inferior (25,36%).

Tanto en nuestra investigación, como en el estudio de Evangelista y cols., se encontró una menor frecuencia de fenestraciones que de dehiscencias. Es así como en el presente estudio alcanzó un 8,75% de prevalencia de fenestraciones *versus* un 34,38% de dehiscencias. Al realizar el análisis, no se encuentra significancia estadística en esta diferencia (p= 0,67).

De acuerdo al estudio de Nowzari y cols., (2010), la prevalencia de fenestraciones fue de 12% (n=24 de 202 dientes, en 22 pacientes), y se concluyó que aumenta mientras mayor sea el número de mediciones y mientras más apicales a la

cresta ósea sean éstas registradas. Fue así, como este grupo de investigadores no encontró fenestraciones en los primeros 5 mm desde la cresta ósea alveolar hacia apical.

En el presente estudio, el promedio total del grosor de la tabla ósea vestibular medial de incisivos, fue de 0,82 mm (D.S. 0,49 mm), con un valor mínimo de 0 mm (encontrado a 3 y 5 mm de la cresta ósea alveolar) y un máximo de 4,45 mm (encontrado a 1 y 3 mm de la cresta ósea alveolar en un mismo diente 2.2, el que estaba palatinizado). En la investigación, realizada por Zekry y cols., (2013), se obtuvo un grosor promedio de 0,9 mm en dientes anteriores, incluyendo al canino. Mientras que Fu y cols., (2010), reportaron un grosor promedio en anterosuperiores (incluyendo también los caninos) de 0,83 mm (D.S. 0,32 mm) al medir clínicamente con *caliper*, mientras que al realizar las mediciones mediante *Cone-beam*, el grosor promedio fue de 0,94 mm (D.S. 0,35 mm). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos (p -valor= 0,057). A pesar de la similitud de los valores con nuestro estudio, Fu y cols., pesquisarón las medidas en cadáveres frescos ($n=22$) de individuos caucásicos (16 hombres y 6 mujeres), cuya edad promedio era de 67,6 años (33 a 97 años). Se excluyeron los dientes que contaran con profundidad de sondaje mayor a 4 mm, restauraciones subgingivales, restauraciones metálicas, prótesis fija y dientes en relación a tablas óseas vestibulares fracturadas durante la exodoncia. Sin embargo, no se hace alusión a la presencia de defectos periodontales o alteraciones patológicas de este tipo, lo que podría presentarse comúnmente en una muestra cuya edad promedio es cercana a los 67,6 años.

En el presente estudio, los grosores encontrados en los diferentes puntos de medición (1 mm, 3 mm y a 5 mm de la cresta ósea) no demostraron significancia estadística entre sí ($p > 0,05$). Sin embargo, el grosor a 5 mm de la cresta [0,46 mm (D.S. 0,21 mm)] fue el menor. A 1 mm se obtuvo un promedio de 0,49 mm (D.S. 0,24 mm) y a 3 mm 0,51 mm (D.S. 0,26 mm). Zekry y cols., reportaron también el menor grosor de la tabla vestibular de incisivos a 5 mm de la cresta ósea [0,75 mm (D.S. 0,32 mm)], mientras que a 1 mm se halló un promedio de 0,98 mm (D.S. 0,35 mm) y a 3 mm el espesor óseo promedio fue de 0,83 mm (D.S. 0,4 mm). Todos los valores expuestos por el anterior estudio, son mayores que los encontrados en nuestra investigación, lo que se debe a que la muestra estaba compuesta por premolares y molares y no se incluyeron dientes con malposición.

En el presente estudio, al comparar el grosor total entre incisivos superiores (1,03 mm) e inferiores (0,78 mm), se apreciaron diferencias estadísticamente significativas (p -valor= 0,001). Esto se explicaría en parte, por la mejor visualización de la tabla ósea vestibular a nivel de incisivos superiores, cuya densidad se diferenciaba claramente de la densidad del tejido blando del labio superior. Este no fue el caso de

los dientes anteroinferiores, ya que se debió ajustar el filtro y los parámetros de contraste para identificar las estructuras. Sumado a esto, la forma y convexidad radicular de los incisivos inferiores (más fina y cónica que la de los anterosuperiores), predispone a un perfil óseo festoneado, o a que la zona medial de la raíz haga prominencia en el reborde. Lo anterior, obviamente, se acentúa en pacientes con biotipo periodontal fino.

Al correlacionar el grosor de la tabla ósea vestibular con la presencia y ubicación de fenestraciones, no se observó significancia estadística: $p= 0,1$ y $p= 0,25$, respectivamente. Esto quiere decir que si bien uno de los incisivos que presentó menor grosor de dicha tabla ósea (4.2), a su vez reportó alta proporción de fenestraciones, el hallazgo no tuvo importancia estadística, mientras que el otro incisivo (4.1) con un grosor aún menor, no evidenció fenestración alguna. La explicación radicaría en que a pesar de tener una tabla ósea más delgada, pudo no verse severamente afectado por malposición (inclinación), lo que permitiría una tabla vestibular de grosor uniforme, sin cambios abruptos de espesor, menores a 0,25 mm.

El estudio realizado por Nowzari y cols., (2010), reportó un grosor total promedio de 1,05 mm, con un valor mínimo de 0 mm y un máximo de 5,1 mm, en ambos incisivos centrales superiores. La muestra correspondió a 101 pacientes de variadas etnias (53 caucásicos, 21 hispanoamericanos, 15 asiáticos avecindados en América, 11 afroamericanos y 1 nativo americano), con un promedio de edad de 48,5 años (rango 15 -82 años). Cada uno con ambos incisivos centrales superiores sanos. Se realizaron las mediciones del grosor de la tabla ósea vestibular (en imágenes de tomografía computada *Cone-beam*), a 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm y 10 mm de la cresta ósea. Se realizaron comparaciones por género, edad, etnia y tipo de equipo imagenológico, no encontrándose significancia estadística alguna ($p \geq 0,05$).

Por otro lado, el estudio de Zekry y cols., tuvo como objetivo principal conocer la prevalencia del grosor de la tabla ósea vestibular ≥ 2 mm, reportando un valor de 0,6 % a 1% en incisivos y caninos superiores a 1 mm de la cresta ósea. Mientras que en el presente estudio, de un total de 40 incisivos centrales, un 2,5% ($n=1$) presentó un grosor ≥ 2 mm a 1 mm de la cresta ósea. La alta proporción aparente de dicho grosor, radica en que el tamaño muestral fue pequeño ($n=40$) y que nuestro estudio comprende a pacientes con apiñamiento, por lo que la mayor parte de los incisivos presentaba malposición. Un incisivo palatinizado presentará, por ende, un mayor grosor de la tabla ósea vestibular.

En el presente estudio, el menor grosor promedio de la tabla ósea vestibular se encontró a 5 mm de la cresta ósea del incisivo 4.2 [0,4 mm (D.S. 0,32 mm)]. En relación a los incisivos centrales, el menor grosor de la tabla vestibular también se presentó a

los 5 mm de la cresta ósea, pero con un promedio mayor (0,88 mm), lo que se condice con el estudio de Zekry y cols., en el que el menor grosor en incisivos centrales fue en este punto.

En la presente investigación, la posición del margen gingival fue determinada a través de la medición clínica de la distancia (en milímetros) desde el margen gingival al límite amelocementario. El promedio de este parámetro en la zona media vestibular fue de 0,99 mm D.S. 0,68 mm (rango -1 a 3mm). Se observó significancia estadística al comparar dicha medición entre todos los grupos de incisivos (p -valor= 0,00037). En relación a estudios que se reportan atingentes a esta variable, el valor promedio obtenido es de 0,8 mm a 1 mm para individuos jóvenes menores de 24 años de edad (Delgado y cols., 2001; Fiorellini y cols., 2010), medida muy similar a lo evidenciado en el presente estudio.

Al comparar la posición del margen gingival de dientes superiores (1,25 mm) con los inferiores (0,73 mm) con respecto al LAC, se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,0001$). Es decir, en los incisivos inferiores, el margen se presentó más cercano al límite amelocementario. Esto pudo deberse a la presencia de dehiscencias, las que determinarían una posición más apical del margen gingival. Sin embargo, al correlacionar ambas variables, no se observó significancia estadística ($p = 0,2$). Otra causa aparente de la diferencia entre incisivos maxilares y mandibulares, podría radicar en la presencia de un mayor grado de apiñamiento en el sector anteroinferior. Asimismo, lo observado podría deberse al menor grosor de la tabla ósea vestibular en los incisivos inferiores, lo que implica un hueso más cortical y, por ende, menos irrigado, comprometiendo el aporte sanguíneo al tejido blando suprayacente. Esto se hace crítico en pacientes con biotipo periodontal fino. No obstante, al realizar el análisis estadístico de ambas variables (grosor tabla ósea vestibular / posición margen gingival), no se observa correlación alguna ($R = 0,12$ y $p = 0,11$).

En relación a la profundidad de sondaje, el valor promedio encontrado en el presente estudio fue de 1,24 mm (D.S. 0,59 mm). Esto concuerda con las medidas promedio reportadas en la literatura para individuos de las edades incluidas en nuestra investigación (Delgado y cols., 2001). El rango fue desde 0 mm a 4 mm. Esta gran variabilidad radica en la presencia de apiñamiento en el sector anterosuperior e inferior, ya que dientes palatinizados o lingualizados, presentaban una mayor profundidad de sondaje debido a la malposición. Asimismo, esta condición dificultó la higiene del paciente, observándose un 100% de éstos con depósito de placa bacteriana y sangrado al sondaje.

Un estudio llevado a cabo por Giannopoulou y cols., (2008), evidenció una profundidad de sondaje promedio inicial que fue desde 2,05 mm (D.S 0,27 mm) a 2,20

mm (D.S. 0,3 mm). No obstante, su trabajo tuvo como objetivo correlacionar parámetros periodontales con reabsorción radicular cervical (pesquisada mediante *Cone-beam*) durante el movimiento dental ortodóncico, utilizando 29 premolares de 16 pacientes ortodóncicos previo a tratamiento (12 mujeres y 4 hombres) con un rango de edad de 11,3 a 43,0 años (promedio 17,7 años). Si bien los pacientes presentaban apiñamiento, no se especifica si éste se presenta en relación a los dientes estudiados (premolares), así como tampoco se hace mención a la presencia de restauraciones que afecten el margen gingival o el biotipo periodontal. Es bien sabido que los premolares exhiben una mayor profundidad de sondaje que los dientes anteriores, y que esta medida aumenta hacia posterior. Es así como el clásico estudio de Vacek reporta un surco de 1,30 mm (D.S. 0,68 mm) a nivel de premolares y 1,54 mm (D.S. 0,80 mm) en molares (Delgado y cols., 2001).

Por otra parte, a los pacientes se les brindó instrucción de higiene y motivación previa al examen inicial, lo que obviamente incidió en la baja proporción de sangrado encontrada (17,7%). En nuestro estudio, el examen periodontal inicial, precedió a la educación e instrucción de higiene oral.

En conclusión, se encontró una prevalencia de dehiscencias y fenestraciones menor a lo reportado en la literatura consultada. Esto debido a las diferencias metodológicas como el menor tamaño muestral del presente estudio y la inclusión de la tabla ósea vestibular de incisivos solamente. A su vez, los parámetros periodontales, no se asociaron con una mayor presencia de defectos óseos en la superficie vestibular medial de incisivos.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis de los resultados y basándose en los objetivos planteados, en este estudio in vivo, se puede concluir que:

- La posición del margen gingival en superficies vestibulares de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, correspondió a 0,99 mm (D.S. 0,68 mm).
- La distancia de la cresta ósea al límite amelocementario en superficies vestibulares de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, fue de 1,76 mm (D.S. 0,69 mm).
- La profundidad de sondaje en zona media vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, correspondió a 1,24 mm (D.S. 0,59 mm).
- El nivel de inserción clínico en zona media vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, fue de 0,26 mm (D.S. 0,59 mm).
- El porcentaje de incisivos que presentaron sangrado al sondaje es de 82%, mientras que el depósito de placa bacteriana se presentó en el 89,38%.
- El porcentaje de pacientes que presentaron sangrado al sondaje fue del 100%, al igual que depósito de placa bacteriana.
- El grosor total de la tabla ósea vestibular medial de incisivos correspondió a 0,82 mm (D.S. 0,49 mm). El grosor a 1mm, 3 mm y a 5 mm fue de 0,49 mm (D.S. 0,24 mm); 0,51 mm (D.S. 0,26 mm) y 0,46 mm (D.S. 0,21 mm), respectivamente.
- La prevalencia de dehiscencias correspondió a un 34,38% (n= 55), siendo el incisivo 2.2 el más afectado (60%, n=12), seguido del diente 1.2 (45%, n=9), 2.1 y 4.2 (35%, n= 7), 3.1 (30%, n= 6), 4.1 y 3.2 (25%, n= 5) y 1.1 (20%, n= 4).
- La prevalencia de fenestraciones correspondió a un 8,75% (n= 15), siendo el diente 4.2 el más afectado (25%, n= 5), seguido del incisivo 3.2 (20%, n=4), 2.2 y 3.1 (10%, n=2) y 1.2 y 1.1 (5%, n=1).
- La ubicación más prevalente de fenestraciones en la tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, correspondió al tercio medio radicular (80%, n= 12).

SUGERENCIAS

A modo de sugerencia, se recomienda aumentar el tamaño muestral en estudios futuros, con el objetivo de realizar pruebas estadísticas y correlacionar las variables anteriormente descritas.

Sumado a esto, se puede obtener un mejor conocimiento del estado inicial y evolución del paciente mediante la incorporación de más variables como: ancho de encía adherida, grado de apiñamiento, inclinación del diente respecto del proceso alveolar, así como la presencia de parafunciones como bruxismo, onicofagia y/o bricomanía.

Para mejorar la precisión en la visualización de estructuras, se recomienda a futuro el uso de retractor labial al realizar la toma de *Cone-beam*, ya que este dispositivo rechaza ambos labios y retruye la lengua hacia el piso de boca. Con esto se logra, separar los labios, la lengua y las mejillas del reborde alveolar correspondiente, visualizándose el tejido gingival de forma adecuada para realizar mediciones sobre él.

RESUMEN

Introducción. El biotipo periodontal fino es el más prevalente en la población, y el que presenta mayor riesgo de alteraciones mucogingivales. Se ha implicado a las dehiscencias y fenestraciones como causantes de dichas anomalías. Contar con un registro en 3D previo al tratamiento de ortodoncia, permite visualizar las condiciones óseas como no lo permiten los registros convencionales. **Objetivo.** Determinar la prevalencia de defectos en tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con biotipo periodontal fino, previo a tratamiento de ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, año 2012. **Materiales y método.** Se realizó examen clínico periodontal y registro imageneológico mediante *Cone-beam* (iCATVision®), a 20 adolescentes con biotipo periodontal fino previo a tratamiento ortodóncico. Se consignó en cada uno de sus incisivos: posición del margen gingival, profundidad de sondaje, NIC, depósito de placa bacteriana, sangrado al sondaje, distancia desde cresta ósea vestibular a LAC, presencia de dehiscencia, fenestraciones y grosor de tabla ósea. Se obtuvo prevalencia y distribución de dehiscencias y fenestraciones en cada incisivo. **Resultados.** La prevalencia de dehiscencias fue de 34,38% y fenestraciones 8,75%, encontrándose estas últimas preferentemente en incisivos inferiores (80%). La prevalencia total de defectos óseos fue de un 43,8%. La distancia desde cresta ósea vestibular a LAC fue de 1,76 mm (D.S. 0,69 mm). El grosor de la tabla vestibular fue de 0,82 mm (D.S. 0,49 mm). **Conclusiones.** La mayor prevalencia de dehiscencias se presentó en incisivos superiores, mientras que las fenestraciones fueron más prevalentes en incisivos mandibulares. El grosor óseo vestibular encontrado fue mayor en incisivos superiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armitage G. (1999): Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol.* 4 (1): 1-6.

Bartold P., Walsh L., Narayanan S. (2000): Molecular and cell biology of the gingiva. *Periodontol 2000.* 24: 28-55.

Bosshardt D., Lang N. (2005): The Junctional Epithelium: from Health to Disease. *J Dent Res.* 5; 84 – 94.

Botero P., Quintero A. (2001): Evaluación de los biotipos periodontales en la dentición permanente. *Rev CES Odontol.* 14 (2): 13-18.

Cerda J., Villarroel L. (2008): Evaluación de la concordancia interobservador en investigación pediátrica: coeficiente de kappa. *Rev Chil Pediatr,* 79: 54-58.

Chen S., Darby I., Reynolds E., Clement J. (2009): Immediate implant placement postextraction without flap elevation. *J Periodontol.* 80 (1): 163-172.

Cohen E. (2010a): Cirugía Mucogingival. En: Atlas de Cirugía Periodontal Cosmética y Reconstructiva. Editorial Amolca, Tercera Edición, Venezuela, pp: 45-85.

Cohen E. (2010b): Reconstrucción gingival cosmética. En: Atlas de Cirugía Periodontal Cosmética y Reconstructiva. Editorial Amolca, Tercera Edición, Venezuela, pp: 276-325.

Delgado A., Inarejos P., Herrero M. (2001): Espacio biológico. Parte I: la inserción diente-encía. *Av Periodon Implantol.* 13 (2): 101-108.

De Rouck T., Rouhollah E., Kollys K., De Bruyn H., Cosyn J. (2009): The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingival. *J Clin Periodontol.* 36: 428-433.

Díaz T., Díaz D., López C., Fernández M. (2008): Medición clínica del tejido gingival supracrestal de dientes anterosuperiores en pacientes adultos jóvenes con periodonto sano. *Rev Clin Periodoncia Implantol Reahbil Oral.* 1 (3): 90-93.

Estrela C., Bueno M, Rodriguez C., Azevedo B., Ribamar J. (2008): Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod .* 34(3): 273-279.

Evangelista K., Vasconcelos K., Bumann A., Hirsch E., Nitka M., García M. (2010): Dehiscence and fenestration in patients with class I and class II division 1 malocclusion

assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 138: 133.e1 – 133.e7.

Fiorellini J., Kim D., Ishikawa S. (2010): La encía. En: Carranza, *Periodontología Clínica*. Editores: Newman M., Takei H., Klokkevold P., Carranza F. Editorial McGraw Hill, Décima Edición, México D.F.-México, pp: 46-67.

Fu J.H, Yeh C.Y., Chan H. L., Tatarakis N., Leong D., Wang H. L. (2010): Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J Periodontol.* 81 (4): 569-574.

Giannopoulou C., Dudic A., Montet X., Kiliaridis S., Mombelli A. (2008): Periodontal parameters and cervical root resorption during orthodontic tooth movement. *J Clin Periodontol.* 35: 501-506.

Honda K, Björnland T (2006): Image-guided puncture technique for the superior temporomandibular joint space: value of cone beam computed tomography (CBCT). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 102 (3): 281-286.

Kokich V. (2010): Función complementaria del tratamiento ortodóncico. En: Carranza, *Periodontología Clínica*. Editores: Newman M., Takei H., Klokkevold P., Carranza F. Editorial McGraw Hill, Décima Edición, México D.F.-México, pp: 856-870.

Kumara V., Lodlowb J., Soares L., Mold A. (2008): In vivo Comparison of conventional and cone beam ct synthesized cephalograms. *Angle Orthod.* 5: 873-879.

Lang N., Mombelli A., Attström R. (2009): Biopelícula y cálculo dental. En: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Editores: Lindhe J., Lang N., Karring T. Editorial Médica Panamericana, Quinta Edición, Buenos Aires-Argentina, pp: 183-202.

Lenguas A., Ortega R., Samara G., López M. (2012): Tomografía Computarizada de Haz Cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent.* 2: 147-159.

Lindhe J., Wennström J., Berglundh T. (2009): La mucosa en áreas dentadas y en áreas periimplantarias. En: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Editores: Lindhe J., Lang N., Karring T. Editorial Médica Panamericana, Quinta Edición, Buenos Aires-Argentina, pp: 69-71.

Lister C., Alarcón M. (2010): Fenotipos periodontales. *Rev Estomatol Herediana.* 20 (4): 227-230.

Lund H., Gröndahl K., Gröndahl H. (2012): Cone beam computed tomography evaluations of marginal alveolar bone before and after orthodontic treatment combined with premolar extractions. *Eur J Oral Sci.* 120: 201-211.

Mah J., Yi L., Reyes C., Huang M., Choo H. (2011): Advanced Applications of Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Semin Orthod.* 17:57-71.

Manual NewTom 3D Imaging, QR srl, Verona, Italia. (www.newtom.it).

Mehta P, L Peng. (2010): The width of the attached gingiva-much ado about nothing? *J Dentistry.* 38: 517-535.

Melsen B., Allais D. (2005): Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 127: 552-61

Naranjo R. (2005): Técnicas radiográficas intraorales. Manejo imagenológico computarizado de los maxilares. En: *Técnicas Radiográficas dentales y Maxilofaciales. Aplicaciones.* Editorial Amolca, Primera Edición, Caracas, Venezuela, pp: 265- 308.

Nart J., Carrió N., Estela N., López A., Travería S., Santos A. (2008): Tratamientos mucogingivales en Ortodoncia. *Ortod Clin.* 11 (2): 14-31.

Nishio C., Wazen R., Kuroda S., Moffat P., Nanci A. (2010): Expression pattern of odontogenic ameloblast-associated and amelotin during formation and regeneration of the junctional epithelium. *European Cells and Materials.* 20: 393-402.

Nowzari H., Molayem S., Chiu Ch., Rich S. (2010): Cone beam computed tomography measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width ≥ 2 mm. *J Comp.* DOI 10.1111/j.1708-8208.2010.00287.

Nugala B., Santosh B., Sahitya S., Mohana P. (2012): Biologic width and its importance in periodontal and restorative dentistry. *J Conserv Dent.* 15: 12-17.

Patcas R., Müller L., Ullrich O., Peltomeakic T. (2012): Accuracy of cone-beam computed tomography at different resolutions assessed on the bony covering of the mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 141:41-50.

Perez J., Smukler H., Nunn M. (2008): Clinical Dimensions of the Supraosseous gingivae in the healthy periodontium. *J Periodontol.* 79: 2267-72.

Pini Prato G., Clauser C., Tonetti M., Cortellini P. (1996): Guided tissue regeneration in gingival recessions. *Periodontol 2000.* 11: 49-57.

Pöllänen M., Salonen J., Uitto V. (2004): Estructura y función de la interfaz diente-epitelio sanos y enfermos. *Periodontol 2000*. Ed Esp. 6: 12-31.

Quirynen M., Teughels W., Kinder S., Newman M. (2010): Microbiología de las enfermedades periodontales. En: Carranza, *Periodontología Clínica*. Editores: Newman M., Takei H., Klokkevold P., Carranza F. Editorial McGraw Hill, Décima Edición, México D.F.-México, pp: 134-169.

Salvi G., Lindhe J., Lang N. (2009): Examen de los pacientes con enfermedades periodontales. En: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Editores: Lindhe J., Lang N., Karring T. Editorial Médica Panamericana, Quinta Edición, Buenos Aires-Argentina, pp: 573-586.

Scarfe W., Farman A., Sukovic P. (2006): Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 72:75-80.

Spear F., Cooney J. (2010): Interrelaciones restaurativas. En: Carranza, *Periodontología Clínica*. Editores: Newman M., Takei H., Klokkevold P., Carranza F. Editorial McGraw Hill, Décima Edición, México D.F.-México, pp: 1050-69.

Vanarsdall R. (1995): Orthodontics and periodontal therapy. *Periodontol 2000*. 9: 132-149.

Van der Weijden F., Echeverría J., Sanz M., Lindhe J. (2009): Control mecánico de la placa supragingival. En: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Editores: Lindhe J., Lang N., Karring T. Editorial Médica Panamericana, Quinta Edición, Buenos Aires-Argentina, pp: 705-733.

Vassilopoulos P., Geurs N., Geisinger M. (2013): Parameters that influence the position of the facial gingival margin on maxillary anterior teeth. *Semin Orthod*. 19 (1): 37-48.

Wennström J., Zucchelli G., Pini Prato G. (2009): Tratamiento mucogingival: cirugía plástica periodontal. En: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Editores: Lindhe J., Lang N., Karring T. Editorial Médica Panamericana, Quinta Edición, Buenos Aires-Argentina, pp: 955-1028.

Villaverde G., Blanco J., Ramos I., Bascones J., Bascones A. (2000): Tratamiento quirúrgico de las coronas clínicas cortas: técnica de alargamiento coronario. *Av Periodon Implantol*. 12 (3): 117-126.

Zachrisson B. (2009): Movimientos dentarios en pacientes con enfermedad periodontal. En: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Editores: Lindhe J., Lang N.,

Karring T. Editorial Médica Panamericana, Quinta Edición, Buenos Aires-Argentina, pp: 1241-79.

Zanatta F., Giacomelli B., Dotto P., Fontanella V., Rösing C. (2010): Comparison of different methods involved in the planning of clinical crown lengthening surgery. Braz Oral Res. 24: 443-448.

Zekry A., Wang R., Chau A., Lang N. (2013): Facial alveolar bone wall width- a cone-beam computed tomography study in Asians. Clin Oral Impl Res. 00: 1-13.

Zerón A. (2011): Biotipos, fenotipos y genotipos. ¿Qué biotipo tenemos? (Segunda parte). Rev Mex Periodontol. 2 (1): 21-33.



Figura 1. Paciente con biotipo periodontal fino. Puede observarse la prominencia radicular (Nart y cols., 2008).



Figura 2. Paciente con biotipo periodontal grueso (De Rouck y cols., 2009).



Figura 3. Sondaje periodontal en incisivo central superior, se observa transparencia de la sonda (Vassilopoulos y cols., 2013).

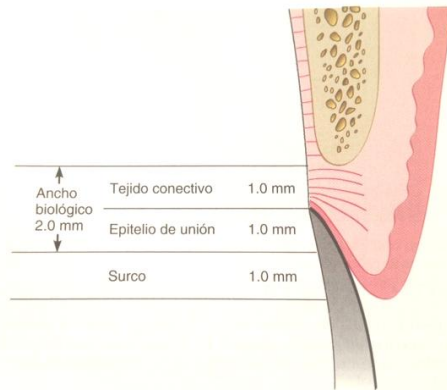


Figura 4. Ancho biológico promedio en seres humanos (Spear y Cooney, 2010).



Figura 5. Dehiscencia del canino y fenestración del primer premolar (Fiorellini y cols., 2010).

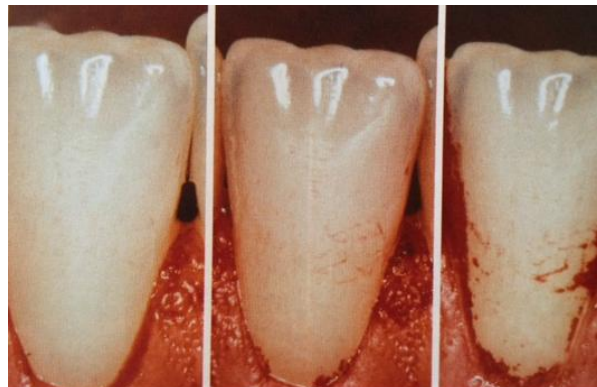


Figura 6. Fotografías clínicas de la topografía típica del crecimiento de placa bacteriana: inicialmente a lo largo del margen gingival y desde el espacio interdental, para luego seguir hacia coronal (Quirynen y cols., 2010).

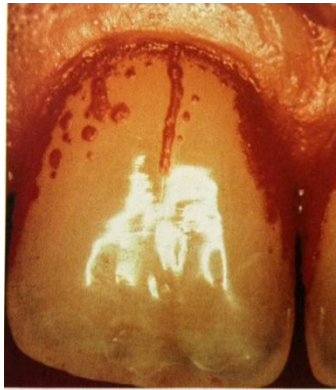


Figura 7. Irregularidad superficial importante (fisura) en incisivo central superior, lo que favorece y guía el depósito de la placa bacteriana (Quirynen y cols., 2010).

Clasificación de la recesión	Características	Figura
Clase I	Pérdida de tejido gingival marginal que no se extiende a la unión mucogingival, no existe pérdida de tejido óseo o blando interdentario. Es posible una cobertura radicular del 100%.	
Clase II	Pérdida de tejido gingival marginal que se extiende hasta o más allá de la unión mucogingival, sin pérdida de tejido óseo o blando interdentario. Es posible una cobertura radicular del 100%.	
Clase III	Pérdida de tejido gingival marginal que se extiende hasta o más allá de la unión mucogingival, con pérdida de tejido óseo o blando interdentario apical al límite amelocementario, pero coronal a la extensión más apical de la recesión. No es posible la cobertura radicular total.	
Clase IV	Pérdida de tejido gingival marginal que se extiende más allá de la unión mucogingival, con pérdida de tejido óseo o blando interdentario que se extiende apical a la extensión de la recesión del tejido marginal. No es posible la cobertura radicular.	

Tabla III. Clasificación de recesiones gingivales de Miller (1985) (Cohen, 2010b, imágenes tomadas de Wännstrom y cols., 2009).

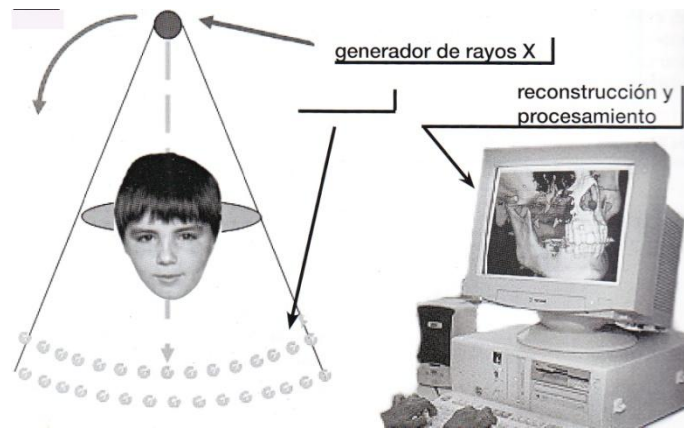


Figura 8. Esquema de cómo se genera una tomografía computarizada (Naranjo, 2005).

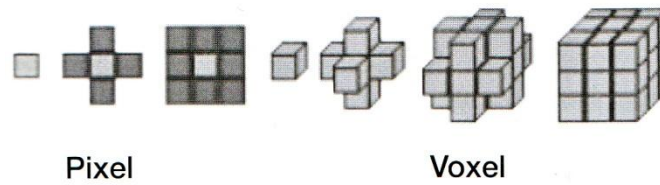


Figura 9. Esquema del pixel y voxel (Naranjo, 2005).

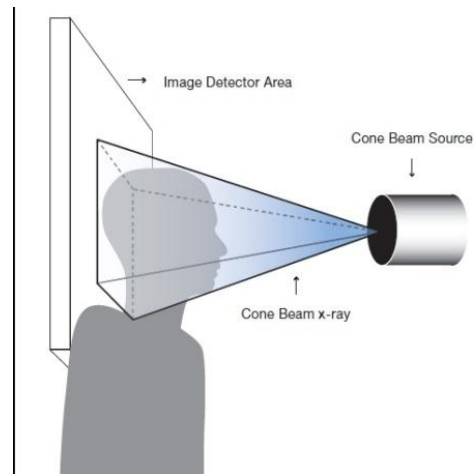


Figura 10. Esquema del Haz de Cono (Manual Equipo NewTom VGi, QR srl, Verona, Italia).

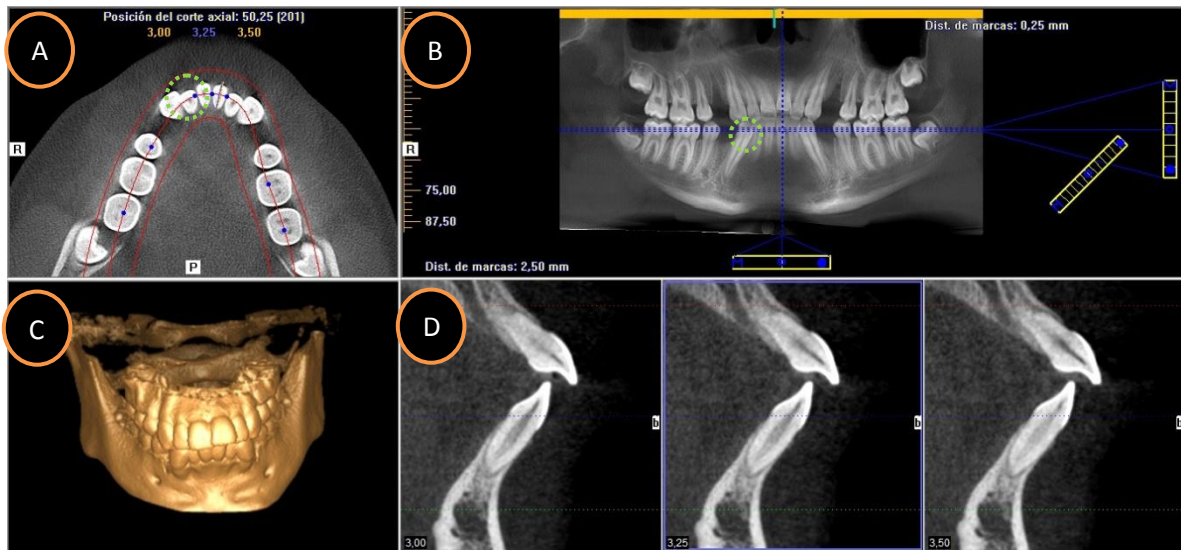


Figura 11. Pantalla de implantes, selección de diente 3.1 para su proyección sagital y posterior medición. **(A)** Posición del corte axial **(B)** Visión panorámica de ambas arcadas, nótese ambas líneas azules: eje vertical y horizontal **(C)** Reconstrucción volumétrica **(D)** Formato de presentación para corte sagital: cada uno de los cortes sagitales del diente, está separado del siguiente por 0,25 mm (espesor de corte).



Figura 12. Distancia LAC a cresta ósea en incisivo superior.



Figura 13. Medición de grosor de tabla ósea vestibular a 1mm de cresta ósea, en incisivo superior.



Figura 14. Fenestración en tercio medio radicular de incisivo inferior. Su porción más coronal, se encuentra en el tercio medio (5,83 mm) de la longitud radicular total (14,15 mm).

2. Biotipo plano o grueso

Se observan dientes con morfología coronaria cuadrada (coronas cortas y anchas) y marcada convexidad cervical. La encía de quienes presentan biotipo grueso es más ancha y más voluminosa, observándose áreas de contacto interproximal más amplias, situadas en dirección más apical. Las papilas interdientarias se evidencian cortas (Figura 2) (Lindhe y cols., 2009).



Figura 2. Paciente con biotipo periodontal grueso (De Rouck y cols., 2009).

Biotipo fino	Biotipo grueso
Margen gingival fino y festoneado	Margen gingival grueso y poco festoneado
Papilas altas	Papilas cortas
Hueso fino y festoneado	Hueso ancho y poco festoneado
Coronas largas, cónicas, con puntos de contacto finos	Coronas cortas y cuadradas, con puntos de contacto anchos
Raíces convexas y prominentes	Contornos radiculares aplanados

Tabla I. Clasificación de biotipo periodontal mediante inspección visual principales características morfológicas (Delgado y cols., 2001; Villaverde y cols., 2000).

Las dimensiones de la encía vestibular también pueden ser afectadas por la posición del diente en el alveolo en dirección vestíbulo-lingual. Es así como al modificar dicha disposición, llevando el diente hacia vestibular, se evidenciará una disminución en el espesor de la encía, mientras que la encía en la zona lingual experimentará un aumento (Lindhe y cols., 2009).



Figura 3. Sondaje periodontal en incisivo central superior, se observa transparencia de la sonda (Vassilopoulos y cols., 2013).

3. Medidor endodóntico por medio de la introducción de una aguja hipodérmica en la encía marginal (bajo anestesia) perpendicular al eje longitudinal del diente. Si el espesor es menor a 1.5 mm es clasificado como biotipo fino (Botero y Quintero, 2001)
4. Medición con sonda periodontal del espesor de la encía. Se introduce la sonda por vestibular (zona media) en forma perpendicular al eje mayor del diente Si la medición del espesor gingival es ≥ 1.5 mm es categorizado como biotipo grueso.
5. Ultrasonido, reportado en los años 70, el que envía pulsos eco que se transmiten a través del tejido permeable y éste es reflejado a la superficie del hueso, enviando una señal acústica procesada. La medición se realiza mediante software computacional. Chen y colaboradores clasificaron como biotipo si el grosor es menor a 1mm, se lo clasifica como biotipo fino (Chen y cols., 2009).
6. Transformador de onda excitado por un oscilador que envía una onda lineal mediante la introducción de una aguja en la encía (Botero y Quintero, 2001).
7. Mapeo u hondeo diagnóstico profundizando una sonda periodontal calibrada hasta sentir resistencia del margen óseo, luego se medía hasta donde el instrumento calibrado había penetrado (Zerón, 2011).
8. Tomografía computarizada de haz cónico que puede hacer una medición del tejido gingival y las dimensiones de la unidad dentogingival mediante la utilización de *software* computacional (Zerón, 2011).

La justificación del uso de otros métodos aparte de la inspección visual, radica en la importancia de identificar a aquellos pacientes de “alto riesgo estético” (con biotipo



Figura 1. Paciente con biotipo periodontal fino. Puede observarse la prominencia radicular (Nart y cols., 2008).



Figura 2. Paciente con biotipo periodontal grueso (De Rouck y cols., 2009).



Figura 3. Sondaje periodontal en incisivo central superior, se observa transparencia de la sonda (Vassilopoulos y cols., 2013).