



Facultad de Odontología

Especialidad en Periodoncia e Implantología

**ASOCIACIÓN ENTRE LA APARICIÓN DE DEFECTOS
EN TABLA ÓSEA VESTIBULAR Y PACIENTES
TRATADOS ORTODÓNTICAMENTE CON FENOTIPO
PERIODONTAL FINO, DE LA UNIVERSIDAD DE
VALPARAISO.**

Alumno: RICARDO ANTONIO VALENZUELA MELGAREJO

Tesis para optar al
Título de Especialidad en
Periodoncia e Implantología

Profesor Guía: Dr. Mauricio Embry Ovando
Directora del programa: Dra. María Soledad Lopetegui

Valparaíso - Chile

2021

“Con sólo la ciencia el ser humano no puede asumir su destino, por esa vía siempre será un testigo del acontecer, pero la sabiduría trasciende la dimensión de los fenómenos y va más allá de la percepción ordinaria de los hechos y las cosas, porque el estudio de los fenómenos sólo nos enseña cómo es el mundo, en tanto el conocimiento del sentido nos enseña hacia dónde va el mundo y nosotros con él.”

Gastón Soublette

Tal vez no es la búsqueda de la verdad, sino el camino del conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

A mis familiares

A Valentina Álvarez, Elizabeth Melgarejo, Ercira Rivera y Alberto Valenzuela, por su amor y paciencia, siendo fundamentales en el desarrollo de la libertad de ideas.

A mis docentes

A Dr. Mauricio Embry, por impulsarme en la búsqueda del conocimiento y su generosidad al compartir su experiencia profesional y de vida. A Dr. Nelson Dib, por el compromiso y cercanía como docente, motivando mi desarrollo como cirujano y como profesional. A Dra. María Soledad Lopetegui, por acogerme y compartir su tremenda experiencia profesional y de vida. A Dr. Mauricio Vivanco, por su apoyo y gestiones fundamentales para el desarrollo de esta tesis. A Dr. Rodrigo Padilla, por compartir sus conocimientos y sugerencias que moldearon esta tesis.

A mis colegas

A Dra. María Alejandra Brunetti, por su constante ayuda y paciencia, en la vida y en la discusión de esta tesis. A Dra. Loreto Huerta, por compartir la información necesaria y fundamental para el desarrollo de esta tesis. A Hernán Benavides, por guiarme en este camino.

TABLA DE CONTENIDO

Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Tabla de contenidos.....	iv
Resumen.....	vii
1. Introducción.....	1
2. Marco Teórico.....	3
2.1. Definición del fenotipo periodontal.....	3
2.2. Relevancia del fenotipo periodontal.....	4
2.3. Clasificación del fenotipo periodontal.....	6
2.3.1.- Fenotipo fino.....	6
2.3.2.- Fenotipo grueso.....	7
2.4. Métodos para determinar el fenotipo periodontal.....	9
2.4.1. Examen visual.....	9
2.4.2. Valoración de la transparencia de la sonda periodontal.....	9
2.4.3. Utilizando un Transformador de onda.....	11

2.4.4.	Ultrasonido.....	11
2.4.5.	Mediante lima de endodoncia.....	11
2.4.6.	Medición directa con sondaje transgingival.....	11
2.4.7.	Tomografía computarizada de haz cónico.....	12
2.5.	Interrelación Ortodoncia y Periodoncia.....	15
2.5.1.	Movimientos Ortodónticos Favorables.....	17
2.5.2.	Movimientos Ortodónticos Desfavorables.....	18
2.5.3.	Factores de la Ortodoncia asociados a defectos óseos.....	25
3.	Objetivos.....	29
3.1.	Objetivo General.....	29
3.2.	Objetivos Específicos.....	29
4.	Materiales y Método.....	30
4.1.	Diseño del Estudio.....	30
4.2.	Universo y Muestra.....	31
4.3.	Descripción de la población, Criterios de selección.....	32
4.4.	Variables a Medir.....	34
4.5.	Estandarización y Calibración.....	40
4.6.	Recolección de datos.....	41
4.7.	Análisis estadístico.....	45
5.	Resultados.....	46

6. Discusión.....	59
7. Conclusiones.....	76
8. Sugerencias.....	82
9. Referencias Bibliográficas.....	84
10. Anexos.....	94

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la asociación entre la aparición de dehiscencias y/o fenestraciones en tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, posterior a tratamiento de ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, en un seguimiento de 7 años. Al determinar el fenotipo periodontal asociado a ciertas situaciones de riesgo, previo al tratamiento de ortodoncia, podríamos otorgar tratamientos predecibles y estables en el tiempo, previniendo secuelas estéticas e hipersensibilidad, intentado evitar tratamientos para solucionar secuelas del tratamiento ortodóntico. Por lo tanto, la hipótesis de este estudio fue que el tratamiento Ortodóntico en pacientes con fenotipo periodontal fino esta asociado al desarrollo de dehiscencias o fenestraciones en tabla ósea vestibular de Incisivos. A cada paciente se lo citó a una sesión en que se realizó un examen clínico para determinar el fenotipo periodontal mediante la técnica de transparencia de la sonda. A través de la ficha de Ortodoncia, se recopiló información acerca de los tipos de arcos utilizados, el grado de apiñamiento inicial del paciente, la clase esquelética inicial del paciente, las exodoncias relacionadas con el tratamiento y la duración del tratamiento. Se les solicitó un examen imagenológico (Cone-Beam) y se recolectaron datos a partir de éste examen. Se encontró que antes de iniciar el tratamiento de Ortodoncia, el 35% de los sujetos presentaban dehiscencias, versus el 95% que las presentó en las mediciones realizadas 7 años después, lo que indica un aumento en 2.7 veces la presencia de dehiscencias. En las mediciones iniciales la presencia de fenestraciones, fue baja con un 5%. En la medición a los 7 años después, observamos fenestraciones en 32% de los sujetos, encontrando un aumento en 6.5 veces la presencia de fenestraciones. Las variables apiñamiento y clase esquelética se asociaron a las dehiscencias. En el caso de las

fenestraciones tanto la presencia de exodoncia, como de los arcos de acero resultaron con asociaciones estadísticamente significativas. Se puede concluir que en pacientes con fenotipo periodontal fino, que han sido sometidos a tratamiento de Ortodoncia, la presencia de defectos en la tabla ósea vestibular como dehiscencias y fenestraciones aumenta.

Palabras clave: Defectos oseos, Ortodoncia, arcos de acero, apiñamiento, exodoncias, clase esquelética.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the association between the appearance of dehiscences and/or fenestrations in the vestibular bone table of incisors in patients with a fine periodontal phenotype, after orthodontic treatment at the University of Valparaíso, in a 7 year follow up. By determining the periodontal phenotype associated with certain risk situations, prior to orthodontic treatment, we could provide predictable and stable treatments over time, preventing aesthetic sequelae and hypersensitivity, trying to avoid treatments to solve sequelae of orthodontic treatment. Therefore, the hypothesis of this study was that orthodontic treatment in patients with fine periodontal phenotype is associated with the development of dehiscences or fenestrations in the vestibular bone table of the incisors. Each patient was summoned to a session in which a clinical examination was carried out to determine the periodontal phenotype using the probe transparency technique. Through the Orthodontics file, information was collected about the types of arches used, the degree of initial crowding of the patient, the initial skeletal class of the patient, the extractions related to the treatment and the duration of the treatment. An imaging test (Cone-Beam) was requested and data was collected from this test. It was found that before starting orthodontic treatment, 35% of the subjects had dehiscences, versus 95% who presented them in measurements performed 7 years later, which indicates a 2.7 fold increase in the presence of dehiscences. In the initial measurements, the presence of fenestrations was low with 5%. In the measurement at 7 years later, we observed fenestrations in 32% of the subjects, finding a 6.5 fold increase in the presence of fenestrations. The variables crowding and skeletal class were associated with dehiscences. In the case of fenestrations, both the presence of

extraction and steel archwires resulted in statistically significant associations. It can be concluded that in patients with a fine periodontal phenotype, who have undergone orthodontic treatment, the presence of defects in the vestibular bone table such as dehiscences and fenestrations increases.

Key words: Bone defects, Orthodontics, steel arches, crowding, extractions, skeletal class.

1.- INTRODUCCIÓN

El efecto del tratamiento Ortodóntico sobre la salud periodontal ha sido controvertido. La alineación de los dientes en el arco puede facilitar la higiene y disminuir el trauma oclusal. Sin embargo, existe la posibilidad de efectos desfavorables de los movimientos ortodónticos (Antoun et. al., 2017). Se han sugerido que ciertas condiciones podrían estar influyendo de mayor manera en la aparición de defectos en la tabla ósea, como un mayor grado de apiñamiento, la clase esquelética, tratamientos sin la realización de exodoncias y tratamientos de mayor duración (Vanarsdall et. al., 2017, Zoizner et. al., 2018).

La determinación del fenotipo periodontal es un elemento importante en la fase de diagnóstico y pronóstico del tratamiento. Varios autores han demostrado que las recesiones gingivales pueden desarrollarse durante la terapia ortodóntica en dientes que tienen una zona inadecuada de encía (Antoun et. al., 2017). Los movimientos ortodónticos que alejan a los dientes de su recubrimiento óseo, presentan el riesgo de problemas mucogingivales, derivados de dehiscencias o fenestraciones (Miyama et. al., 2018), por lo que la probabilidad de presentar recesión gingival durante el movimiento dental en el fenotipo delgado es alta (Antoun et. al., 2017).

Se ha determinado la influencia del fenotipo en el tratamiento periodontal no quirúrgico, cirugía mucogingival, regeneración tisular guiada, alargamientos coronarios, y estética en implantología (Gürlek et. al., 2018), siendo considerado como un elemento clave en tratamientos con relevancia estética (Amid et. al., 2017). Al evaluar el fenotipo periodontal, se encuentran asociaciones positivas entre el espesor gingival y el morfotipo óseo (Mandelaris et. al., 2017).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), ofrece imágenes de alta calidad y se ha transformado en una herramienta esencial en odontología (Vanarsdall et. al., 2017). Puede ser utilizada para determinar el espesor de tejido blando y duro y así ayudar a desarrollar mejores estrategias de tratamiento en términos de optimizar la preservación y creación de la morfología gingival, especialmente en la zona estética en el futuro (Fu et. al., 2010. Kim et. al., 2015).

Por lo tanto, la relevancia del estudio radica en la utilización de herramientas diagnósticas que nos permitan identificar claramente pacientes que presenten mayores riesgos de presentar efectos no deseados de los tratamientos efectuados o que se esté considerando realizar, afectando de esta manera, tanto al diagnóstico, como al pronóstico de las distintas opciones de tratamiento, tanto para el especialista en Ortodoncia, como para el especialista en Periodoncia, influyendo en decisiones como la de realizar tratamientos de aumentos de fenotipo Periodontal previo a un tratamiento de ortodoncia, debidamente justificado a través de los hallazgos realizados mediante las herramientas adecuadas de diagnóstico.

De acuerdo a estos antecedentes, es importante determinar ¿Existe variación en el número de incisivos con dehiscencias o fenestraciones en pacientes con fenotipo periodontal fino, tratados ortodónticamente en la Universidad de Valparaíso?.

2.- MARCO TEÓRICO

2.1. Definición del fenotipo periodontal

El fenotipo periodontal corresponde a las características morfológicas del periodonto marginal que están determinadas por factores tanto genéticos como ambientales (Muller et. al., 1997), considera el fenotipo gingival (volumen gingival tridimensional) y morfo-tipo óseo (espesor de la tabla ósea), en que se encuentran asociaciones positivas entre el espesor gingival, el tejido queratinizado y el morfotipo óseo (Zweers et. al. 2014, Jepsen et. al. 2018, Barootchi et. al. 2020, Kao et. al. 2020).

Ochsenbein y Ross en 1969, indicaron la existencia de dos tipos principales de morfología gingival, delgada festoneada y gruesa plana, proponiendo que la anatomía de la encía se relaciona con el contorno de la cresta ósea. Posteriormente Seibert y Lindhe en 1989, introdujeron el término “biotipo periodontal” (Fu et. al., 2010). Olsson et al. en 1993, introdujeron el término “morfotipo periodontal” al examinar la relación entre la forma de las coronas en el segmento frontal maxilar y un grupo de características morfológicas y el grosor de la encía (Olsson et. al., 1993). Posteriormente, Muller y Eger en 1997 introdujeron el término fenotipo periodontal, relacionando el espesor gingival, tejido queratinizado y dimensiones de los dientes, indicando que estos parámetros son influenciados tanto por factores genéticos como ambientales (Muller et. al., 1997).

Claffey y Shanley en 1986, definieron el 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 mayor o igual a 2 mm (no tomaron en cuenta las medidas entre 1,6 y 1,9 mm) (Fu et. al., 2010)

Kan et al. en 2010, indicaron que un grosor gingival menor o igual a 1 mm se considera biotipo delgado y un grosor mayor a 1 mm se considera como biotipo grueso (Zweers et. al., 2014). Aunque este umbral de 1 mm es comúnmente reportado en la literatura, el valor es algo arbitrario. Por lo tanto, la pregunta sigue siendo si representa el mejor umbral para fines diagnósticos (Frost et. al., 2015).

Se han elaborado definiciones de fenotipos en relación a morfotipo gingival, espesor gingival, morfotipo óseo y dimensiones de los dientes, Sin embargo, las conclusiones definitivas acerca de su relación no están claras y la confusión continúa con respecto a sus definiciones. Sin embargo, hay concordancia en que el foco está sobre los dientes anteriores, ya que la mayoría de los clínicos utilizan parámetros de la morfología de las coronas, arquitectura gingival y ósea de los dientes anteriores como referencia para determinar el fenotipo de los pacientes (Zweers et. al., 2014)

2.2. Relevancia del fenotipo periodontal

La determinación del fenotipo periodontal es un elemento importante en la fase de diagnóstico y pronóstico del tratamiento. Se ha determinado su influencia en el tratamiento periodontal no quirúrgico, cirugía mucogingival, regeneración tisular guiada, alargamientos coronarios, estética en implantología (Frost et. al., 2015), Prótesis fija y recubrimiento radicular (Fu et. al., 2010, Cook et. al., 2011).

El fenotipo periodontal es considerado como un elemento clave en tratamientos con relevancia estética. Varios estudios han demostrado que pacientes con encía gruesa son más resistentes a la recesión gingival después de la terapia quirúrgica y/o protésica (Eghbali et. al., 2009). Kan et al, en un estudio de implantes inmediatos en zona estética, informaron recesiones gingivales significativamente mayores en el grupo de fenotipo periodontal delgado (1,50 mm) comparado con el grupo de fenotipo periodontal grueso (0,56 mm) (Kan et. al., 2009).

Una mucosa periimplantaria gruesa también influye en la presencia de papila entre implantes inmediatos y los dientes adyacentes (Romeo et. al., 2008 citado en Eghbali et. al., 2009).

Se determinó que en pacientes que presentan menos de 1.5 mm de grosor de encía se pierde inserción luego del tratamiento periodontal no quirúrgico, mientras que en los sitios con grosor mayor o igual a 2 mm, no se observa pérdida de inserción (Frost et. al., 2015).

Hwang et al. 2006, Sugirieron un umbral crítico de espesor gingival mayor a 1,1 mm para una cobertura radicular completa después del injerto de tejido conectivo. Chen et al. 2009 y Linkevicius 2009, determinaron que los fenotipos periodontales finos se asocian con una recesión vestibular mayor en torno a los implantes en comparación con los fenotipos periodontales gruesos. Spray et. al., 2010, documentó que a medida que el grosor óseo vestibular se acerca a 1,8 a 2,0 mm, la pérdida ósea disminuyó significativamente (Frost et. al., 2015). Esto se debe en parte al radio de acción de 1,5 mm, de la placa bacteriana. Ante un fenotipo periodontal grueso (mayor a 1,5 mm) no se abarca por completo el espesor del tejido, mientras que frente a un fenotipo periodontal fino, abarca el espesor total de las estructuras, por lo que el resultado es la pérdida ósea en

altura acompañado del tejido blando que es incapaz de adaptarse sin irrigación suficiente (Carranza et. al., 2014).

2.3. Clasificación del fenotipo periodontal

2.3.1.- Fenotipo festoneado o fino

Presentan dientes largos y angostos con forma coronaria que se estrecha en dirección apical, convexidad cervical menos marcada, puntos de contacto estrechos y situados cerca del borde incisal. Los dientes anterosuperiores están rodeados de encía marginal delgada cuyo margen vestibular está situado hacia apical del límite amelocementario o cercano a él. La zona de la encía es estrecha, y el margen gingival tiene forma muy festoneada (Fig 1.) (Lindhe et. al., 2009)



Fig. 1 Fenotipo festoneado o fino
(Eghbali et. al., 2009)

2.3.2.- Fenotipo plano o grueso Presenta dientes con morfología coronaria cuadrada (coronas cortas y anchas) y marcada convexidad cervical, la encía es más ancha y voluminosa, contactos interproximales amplios y situados más hacia apical, papilas interdientarias cortas (Fig 2.) (Lindhe et. al., 2009)



Fig. 2 Fenotipo plano o grueso
(Eghbali et. al., 2009)

Fenotipo Fino	Fenotipo Grueso
Zona estrecha de tejido queratinizado	Gran cantidad de tejido queratinizado
Espesor gingival < 2 mm	Espesor gingival ≥ 2,0 mm
Arquitectura de tejido óseo y blando festoneado	Arquitectura de tejido óseo y blando plano
Recesión gingival leve	Los márgenes gingivales generalmente son coronal a la unión cemento-esmalte
Dehiscencia y fenestraciones son hallazgos habituales en el hueso subyacente delgado	Tablas óseas gruesas
Hueso marginal delgado	Hueso marginal grueso
Pequeñas áreas de contacto proximales situados cerca del borde incisal	Amplias zonas de contacto, ubicados más apicalmente
Coronas anatómicas triangulares	Corona anatómica cuadrada
Convexidades cervicales sutiles en la corona	Convexidades cervicales marcada en la corona
Recesión gingival posterior a la enfermedad periodontal	Profundo saco y formación de defectos intraóseos después de la enfermedad periodontal

Tabla 1. Características del fenotipo periodontal fino y grueso (Esfahrood 2013)

2.4. Métodos para determinar el Fenotipo periodontal

2.4.1.- Examen visual

Existen muchos métodos mediante los cuales se puede determinar el fenotipo del paciente. La evaluación más simple es mediante el examen visual del paciente sin sondaje periodontal. Sin embargo, casi la mitad de los pacientes con fenotipo delgados se clasifican erróneamente, lo que apoya que la evaluación visual simple es un método limitado para distinguir los fenotipos gruesos de delgados (Frost et. al., 2015).

En un estudio realizado por Eghbali y cols en 2009, evaluaron la precisión del método visual determinando que, la identificación precisa del fenotipo, sólo en aproximadamente la mitad de los casos se logró con precisión, independiente de la experiencia del clínico, se erró en clasificar casi la mitad de los casos de fenotipo fino, los que precisamente tienen riesgo de complicaciones estéticas en tratamientos quirúrgicos y/o protésicos. Por lo tanto, la simple inspección visual no puede considerarse un método certero (Eghbali et. al., 2009).

2.4.2.- Valoración de la transparencia de la sonda periodontal

Kan et al. 2003, realizaron un estudio en el que, para determinar el fenotipo peri-implantar, introdujeron una sonda periodontal en el surco en la porción vestibular medial de ambos incisivos centrales, clasificando como delgado aquel en que el contorno de la sonda periodontal subyacente podía verse a través de la encía y grueso si no se podía ver la sonda (Fig. 3) (Kan et. al., 2003).

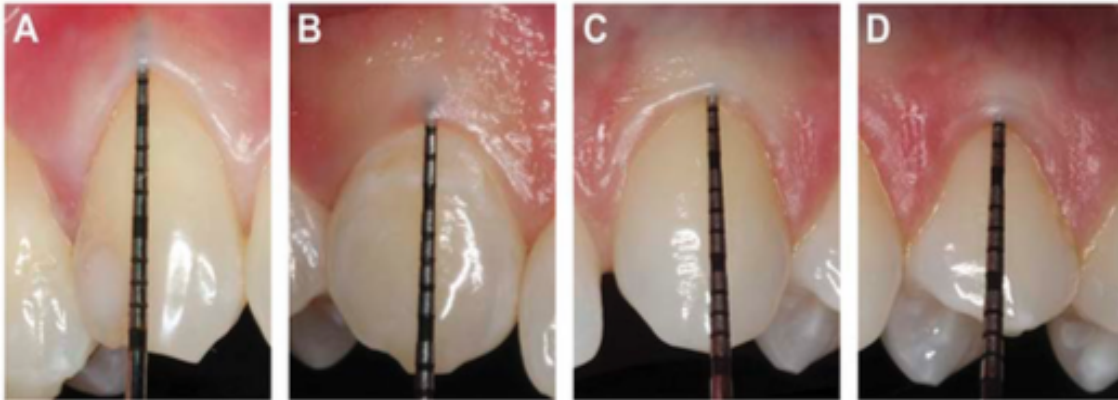


Fig 3. Identificación del fenotipo periodontal delgado y grueso. A y B sonda visible a través de tejido marginal, fenotipo delgado. C y D sonda invisible a través de tejido marginal, fenotipo grueso
(Frost et. al., 2015)

Kan et al. 2010, compararon la evaluación de la transparencia de la sonda, con la medición directa del grosor gingival. En ese estudio, las mediciones directas del espesor gingival medio vestibular se tomaron 2 mm apicales al margen gingival libre con un caliper. Después de comparar la visibilidad de la sonda con las mediciones directas del espesor gingival, el fenotipo siempre fue delgado cuando el espesor gingival era de 0,6 mm y siempre grueso cuando el espesor gingival era mayor a 1,2 mm (Frost et. al., 2015).

Otros autores han utilizado este mismo método para identificar el fenotipo periodontal (De Rouck et. al., 2009, Fu et. al., 2010, Cook et. al., 2011, Kan et. al., 2010, Fischer et. al., 2014). Siendo descrita como una técnica fácil, de bajo costo (Fischer et. al., 2014) y que tiene una alta reproducibilidad intra examinador. Lo que demuestra su utilidad en la práctica clínica diaria (De Rouck et. al., 2009). Por lo que ha sido considerada como gold standard (Frost et. al., 2015).

2.4.3.- Utilizando un Transformador de onda acoplado a un voltímetro digital, que envía una onda lineal mediante la introducción de una aguja fija de 0,04 pulgadas de diámetro que se inserta en la encía hasta contactar con la superficie del diente o hueso. El manguito de acrílico que rodea la aguja y el núcleo del transformador conectado son desplazados a una distancia correspondiente al espesor de la encía (Goaslind et. al., 1977).

2.4.4.- Ultrasonido, para la medición del grosor gingival fue introducido a inicios de los años 70. Posteriormente, se desarrollaron dispositivos de ultrasonido para la aplicación diaria en la práctica clínica, permitiendo determinar el espesor gingival sin causar molestias al paciente, a diferencia de otros métodos más invasivos. La medición se realiza mediante pulsos ultrasónicos que se transmiten a través del tejido permeable al sonido (1518 m/s), como es el tejido gingival, y se reflejan en la superficie del diente o hueso. Mientras se transmite esta señal acústica, se muestra digitalmente el grosor gingival (Eger et. al., 1996).

2.4.5.- Mediante lima de Endodoncia, se puede realizar la medición del grosor gingival de forma directa. Bajo anestesia local, a nivel del fondo de vestibulo para evitar alterar el espesor gingival, se introduce transgingivalmente una lima de Endodoncia con tope, a nivel medial vestibular y 1 mm coronal respecto al fondo del surco, hasta contactar la estructura dental. Luego se retira la lima y se mide con un calibrador (Frost et. al., 2015).

2.4.6.- Medición directa con sondaje transgingival, introduciendo una sonda periodontal por vestibular a nivel madial, perpendicular al eje longitudinal del diente. Aunque no es de uso común, es la evaluación más objetiva y

reproducible del espesor gingival (Frost et. al., 2015). El sondaje transgingival es uno de los métodos más simples y eficaces, dando como resultado una precisión de 0,5 mm. Sin embargo, al realizarse bajo anestesia local, podría inducir un aumento del volumen local y posibles inconvenientes para el paciente (Ronay et. al., 2011 citado por Zweers et. al., 2014)

2.4.7.- Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), esta tecnología ofrece imágenes de alta calidad y se ha transformado en una herramienta esencial en odontología. Scarfe et. al., 2006, informaron que CBCT es una herramienta para evaluar exclusivamente tejidos duros. Sin embargo, Januário et al. 2008, informaron que CBCT puede ser aplicado para visualizar y medir tejidos blandos de la cavidad bucal. Por lo tanto, se desarrolló un método basado en la tecnología CBCT para visualizar y medir con precisión las dimensiones de la mucosa masticatoria palatina, describiendo a esta técnica como un nuevo método no invasivo, confiable, simple y reproducible (Barriviera et. al., 2009).

Fu et. al., 2010, compararon este método con mediciones directas del grosor gingival en 22 cabezas de cadáveres frescos. Se extrajeron de forma atraumática los dientes anteriores y se procedió a medir el grosor del tejido blando y del hueso. Posteriormente se correlacionaron los datos, concluyendo que el tejido gingival vestibular y el grosor óseo corresponden a las medidas obtenidas a través de CBCT. Demostrando que esta técnica puede ser utilizada para determinar el espesor de tejido blando y duro (Fu et. al., 2010). Varios estudios han determinado que el CBCT es el único método de diagnóstico por imagen que proporciona una evaluación cuantitativa tridimensional del hueso vestibular y lingual para evaluar las dehiscencias en el tejido óseo (Castro et. al., 2015, Vanarsdall et. al., 2017).

En la mayoría de los estudios el vóxel utilizado es de 0,25 mm. Por lo tanto, el hueso cortical más delgado de 0,25 mm, aunque pueda estar presente, podría no haberse detectado (Castro et. al., 2015).

Estos métodos también pueden ayudar a desarrollar mejores estrategias de tratamiento en términos de optimizar la preservación y creación de la morfología gingival, especialmente en la zona estética en el futuro (Ronay et. al., 2011).

Las radiografías panorámicas convencionales proporcionan información insuficiente para los diagnósticos con respecto a los dientes anteriores (Miyama et. al., 2018). El Cone-Beam se puede utilizar como una herramienta no invasiva para la determinación del grosor de la tabla y encía vestibular (Amid et. al., 2017).

Según la declaración del consenso de la mejor evidencia en aplicaciones bucales seleccionadas para tomografía computarizada de haz cónico (Cone-Beam) de 2017, las imágenes Cone-Beam han permitido demostrar que se producen cambios en la tabla vestibular y en la estructura ósea alveolar general, después del movimiento Ortodóntico. Los miembros del panel de expertos, han llegado a la conclusión de que la imagen Cone-Beam es la única modalidad de imagenología con la que se pueden detectar, objetivamente, dichos cambios y determinar el riesgo preoperatorio (Mandelaris et. al., 2017).

La opinión de los expertos apoya el uso de Cone-Beam en pacientes que se someten a tratamiento de ortodoncia, para identificar los riesgo de sufrir deficiencias en el hueso alveolar (dehiscencias o fenestraciones) o en los tejidos blandos (recesiones) (Mandelaris et. al., 2017). Los expertos sugieren que el

Cone-Beam puede ser útil en el manejo de pacientes que requieren terapia periodontal-ortodóntica en los siguientes escenarios:

- Paciente de ortodoncia que está esqueléticamente maduro y presenta una maloclusión que requiere aparatos de ortodoncia fijos para la descompensación.
- Paciente de ortodoncia que tiene fenotipo fino y se sospechan defectos óseos.
- Paciente con maloclusión que requiere grandes movimientos de los dientes y existe un mayor riesgo de llevar las raíces fuera de los límites óseos.
- Cuando el paciente de ortodoncia es inmaduro esqueléticamente y requiere un enfoque interdisciplinario para el tratamiento (es decir, atención periodontal-ortodoncia-restaurativa o atención multiespecialista)
- Cuando el paciente presenta deformidades mucogingivales concomitantes (recesión).
- Paciente que presenta otras consideraciones de tratamiento que requieren un análisis más global (trastornos en ATM, desarmonías dentofaciales que requieren abordajes ortodóntico-periodontal-ortognáticos, dientes faltantes congénitamente).
- Cuando el paciente adulto presenta deficiencias dentoalveolares, apiñamiento dental y/o discrepancias maxilares transversales que pueden requerir intervención quirúrgica para ayudar a garantizar que se respeten las condiciones de los límites ortodónticos (Mandelaris et. al., 2017).

Las imágenes Cone-Beam, en circunstancias apropiadas, pueden mejorar la evaluación del riesgo periodontal y ayudar a planificar un enfoque más seguro para la terapia de ortodoncia, particularmente en pacientes esqueléticamente maduros (Mandelaris et. al., 2017).

El Cone-Beam debe considerarse como un medio para identificar a las personas con mayor riesgo de desarrollar deficiencias óseas dentoalveolares relacionadas con el movimiento ortodóntico, principalmente en pacientes esqueléticamente maduros que presentan fenotipos periodontales finos. Con el Cone-Beam, los profesionales y los pacientes pueden estar mejor informados sobre el riesgo de secuelas adversas relacionadas con el movimiento de los dientes. Las imágenes del Cone-Beam, también pueden ayudar a desarrollar enfoques para prevenir secuelas adversas o planear un aumento periodontal interceptivo (hueso y/o tejido blando) para pacientes que se someten a movimientos ortodónticos.

Actualmente, los riesgos de radiación a largo plazo de la acumulación efectiva de dosis del Cone-Beam son desconocidos. Cuando los tejidos susceptibles están protegidos y el campo de visión se limita al área de interés (maxilar o mandíbula), se estima que el riesgo es bajo (Amid et. al., 2017. Mandelaris et. al., 2017).

2.5. Interrelación Ortodoncia y Periodoncia

El efecto del tratamiento ortodóntico sobre la salud periodontal ha sido controvertido. La alineación de los dientes en el arco puede mejorar la eliminación de placa bacteriana y reducir el trauma oclusal. Sin embargo, existe la posibilidad de producir recesión gingival o progresión de la recesión durante el tratamiento ortodóntico dependiendo de la dirección del movimiento. Varios autores han demostrado que la recesión gingival puede desarrollarse durante la terapia ortodóntica en dientes que tienen una zona inadecuada de encía. Por lo

tanto, se ha recomendado que las áreas con menos de 2 mm de encía adherida se sometan a un aumento gingival antes del inicio de la terapia ortodóntica (Kim et. al., 2015).

Según Kessler la combinación de inflamación, fuerzas ortodónticas y trauma oclusal pueden llegar a causar una destrucción más rápida que la inflamación por si sola. Sin embargo, cuando se realiza un correcto tratamiento de ortodoncia en un paciente adulto con periodonto reducido pero sano, no evidencia un deterioro periodontal adicional (Zachrisson, 2005).

La anatomía del hueso alveolar varía entre paciente y tiene importantes implicancias clínicas. El espesor y la altura de las láminas óseas vestibulares y linguales resultan afectadas por la alineación de los dientes, la angulación de la raíz en el hueso y las fuerzas oclusales (Fiorellini et. al., 2014).

En dientes con vestibuloversión, el margen del hueso vestibular se encuentra más apical que en dientes alineados de forma correcta. En dientes con linguoversión, la tabla ósea vestibular es más gruesa que lo normal. Como ya fue descrito anteriormente, cuando se ejercen mal las fuerzas ortodónticas pueden provocar daños a nivel de la tabla ósea tales como; la fenestración o dehiscencias. (Fiorellini et. al., 2014).

Se denomina Fenestración a las áreas aisladas donde la raíz se encuentra solo cubierta por periostio y encía sobrepuesta y hay ausencia de tabla ósea. En estas áreas el hueso marginal está intacto. La dehiscencia corresponde a áreas donde la ausencia de tabla ósea se extiende por todo el hueso marginal. Estos defectos se dan de forma más a menudo en el hueso vestibular que en lingual, más frecuente en dientes anteriores que en posteriores y generalmente son bilaterales. Son factores predisponentes la prominencia de la raíz, mala posición

dentaria y protrusión vestibular de la raíz asociado a un fenotipo fino (Fiorellini et. al., 2014, Vanarsdall et. al., 2017).

2.5.1.- Movimientos Ortodónticos Favorables

Aunque los movimientos de ortodoncia no se han considerado directamente relacionados con el control de la periodontitis, pueden mejorar los factores ambientales locales a través del movimiento de los dientes. El movimiento del diente puede usarse para modificar la especificidad del sitio del proceso de la enfermedad y para mejorar el potencial de mantenimiento a largo plazo. Los pacientes periodontalmente susceptibles que han experimentado desplazamiento, migración, extrusión, y pérdida de dientes pueden beneficiarse de movimientos ortodónticos para corregir los factores etiológicos locales (Vanarsdall, 1995. Vanarsdall et. al., 2017).

En un estudio se realizó una extrusión rápida en presencia de inflamación periodontal en perros, se observaron aumentos de los huesos de la cresta, junto con una reducción del sangrado al sondear, menor profundidad del surco y menos inflamación gingival. Esta reducción de la inflamación gingival con la extrusión ortodóntica se debe probablemente a un cambio de microorganismos asociados a la enfermedad (Vanarsdall, 1995. Vanarsdall et. al., 2017).

También debemos considerar que un diente ubicado hacia vestibular del proceso alveolar podría presentar una dehiscencia del hueso alveolar recubierta por tejido blando delgado (fenotipo fino), al realizar algún movimiento hacia lingual por medio de ortodoncia, el espesor de la encía vestibular aumentaría (Zachrisson, 2005).

Además, al existir una unión mucogingival, en que la encía esta adherida a la porción supracrestal de la raíz, esta acompañará al diente en su desplazamiento hacia lingual, por lo cual se verá un aumento en la altura gingival y disminución en la altura clínica de la corona (Zachrisson 2005, Vanarsdall et. al., 2017).

Según Wennström, si el paciente presenta un fenotipo fino en relación a la posición prominente de sus dientes, no se debe realizar un aumento gingival preortodóntico ni una intervención quirúrgica mucogingival antes de la ortodoncia, en el caso que existe recesión gingival vestibular, ya que la posición del diente mejorará después del tratamiento. Por lo tanto, al lingualizar el diente y llevar a una posición más correcta dentro del hueso alveolar, disminuye la recesión y la dehiscencia ósea. Si al terminar el tratamiento persiste la necesidad de la intervención quirúrgica, esta tendrá mayor posibilidad de éxito que si se hubiese realizado antes (Zachrisson, 2005). Sin embargo, sería importante discutir el caso con el Ortodoncista para determinar en qué dirección se movilizarán los dientes.

2.5.2.- Movimientos Ortodónticos Desfavorables

El tratamiento de ortodoncia puede tener efectos perjudiciales, como la recesión gingival, reabsorción radicular, las dehiscencias o fenestraciones ósea. La dehiscencia es la ausencia de tabla ósea que se extiende por el tejido óseo marginal comprometiendo la cresta ósea. A diferencia de la fenestración, término que hace referencia a un área aislada en la raíz del diente que se encuentra cubierta por periostio y encía, con ausencia de tabla ósea, pero sin afectar al hueso marginal de la cresta ósea (Antoun et. al., 2017. Zoizner et. al., 2018).

La introducción de aparatos ortodónticos fijos en la cavidad bucal aumenta

la cantidad de biofilm, lo que aumenta el riesgo de caries y gingivitis (Antoun et. al., 2017, Zoizner et. al., 2018).. Se ha demostrado que el movimiento intrusivo de los dientes en perros, cambia el biofilm supragingival en uno subgingival, cambiando de este modo un epitelio crevicular, en un epitelio del saco, causando pérdida de inserción. Será importante considerar que, durante el tratamiento ortodóntico, los dientes con fenotipo periodontal fino e inflamados, aunque se muevan dentro de su proceso alveolar, presentan un mayor riesgo de generar recesiones gingivales (Vanarsdall, 1995. Vanarsdall et. al., 2017).

Además, una dificultad a considerar en la planificación del tratamiento gira en torno a la cantidad de movimientos de ortodoncia que el periodonto puede tolerar antes de que se vea afectado negativamente (Antoun et. al., 2017. Zoizner et. al., 2018).

Los incisivos maxilares son especialmente susceptibles a la migración y la sobre erupción. Estos cambios oclusales, pueden resultar en una maloclusión compleja que requiere un enfoque de tratamiento interdisciplinario (Antoun et. al., 2017).

Un marcador de riesgo es una característica que identifica en qué situaciones es más probable que se presenten problemas periodontales. Existe una relación entre tejido óseo y recesión gingival, en este sentido, el patrón esquelético transversal (vestíbulo-lingual) puede ser uno de los factores más importantes al evaluar el potencial de recesión gingival (Vanarsdall, 1995. Vanarsdall et. al., 2017).

Estudios en monos que presentaban fenotipo periodontal fino, demostraron que el movimiento en sentido vestibular de los incisivos, a través del hueso alveolar, dio como resultado un desplazamiento hacia apical del margen gingival, que parecía ser adelgazado por el movimiento del diente

(Vanarsdall 1995, Vanarsdall et. al., 2017). Cuando la exposición de la raíz ya ha estado presente durante algunas semanas debido a la recesión, el cemento radicular se habrá eliminado y el periostio se habrá movilizado apicalmente con la tabla ósea. La superficie radicular expuesta al medio bucal está ahora llena de lipopolisacáridos bacterianos (LPS) que, gracias a los altos niveles de toxicidad, no permiten la recolonización por los cementoblastos y la reinsertión de las fibras periodontales. Incluso si este diente se mueve ortodónticamente a una posición más lingual, los niveles cervicales gingivales y periósticos probablemente no se pueden restaurar (Jati et. al., 2016).

Por lo tanto, mover los dientes con aparatos de ortodoncia no es ilimitado, varios factores pueden influir en la extensión del movimiento ortodóntico, incluida la anatomía del hueso alveolar, las presiones ejercidas por los tejidos blandos, los niveles de inserción periodontal, las fuerzas neuromusculares y las relaciones entre los labios y los dientes. En general, se cree que los límites del movimiento de los dientes están definidos por límites fisiológicos y anatómicos estrictos, que si se violan pueden dar lugar a una reducción del soporte periodontal y alveolar. En consecuencia, los grandes movimientos de los dientes más allá de su recubrimiento óseo, son posibles mediante cirugía ortognática o bien si el movimiento del diente es acompañado de la formación de tejido óseo en la tabla vestibular. Sin embargo, no está claro qué tan lejos se pueden empujar estos límites antes de que la salud de los tejidos circundantes se vea afectada negativamente. Existe cierta evidencia que sugiere que los pacientes adultos con apiñamiento severo y un periodonto reducido pueden tratarse con éxito moviendo los dientes más allá de su recubrimiento óseo, utilizando fuerzas controladas, orientadas a que la fuerza se acerque al centro de resistencia del diente, con lo cual se produce un esfuerzo uniforme sobre el ligamento periodontal e igual movimiento en ápice y corona. Con este tipo de fuerzas se

intentan movimientos en cuerpo o de traslación, evitando movimientos de inclinación del diente, ya que estos últimos generaran mayor estrés en la zona de la cresta alveolar, favoreciendo el desarrollo de dehiscencias (Antoun et. al., 2017). También debemos considerar que la tabla ósea vestibular de los incisivos es casi solo tejido cortical, más aún en fenotipos periodontales finos, por lo tanto, si necesitamos movilizarlos en sentido vestibular, deberíamos considerar llevar los incisivos a lingual para que el diente quede rodeado de tejido óseo con buena capacidad metabólica, para luego movilizar lentamente y en traslación pura en sentido vestibular.

La expansión en sentido, tanto transversal como sagital, a nivel posterior y a nivel anterior, respectivamente, tienen mayor probabilidad de presentar defectos en la tabla ósea vestibular. A nivel posterior, se debe tener especial atención en premolares y a nivel anterior en incisivos que pueden verse afectados negativamente si se realizan movimientos de proinclinación y extrusión (Antoun et. al., 2017).

Se ha sugerido que diferentes sistemas de fuerza pueden determinar si un diente se moverá "a través" del hueso o "con" el hueso (Antoun et. al., 2017). Una reciente comparación entre imágenes de Cone-Beam previa y posterior al tratamiento, en una pequeña muestra de adolescentes que recibieron una expansión maxilar rápida, identificó varias áreas de dehiscencia ósea y una reducción de 0,6 a 0,9 mm en el grosor de la tabla vestibular de los dientes con banda ortodóntica. Una tabla vestibular más delgada al inicio del tratamiento se asoció con mayores cambios en los niveles de la cresta ósea y la aparición de dehiscencias después de la expansión. Sin embargo, estos hallazgos reflejan el estado del hueso alveolar poco después del tratamiento y no necesariamente

tienen en cuenta los cambios a largo plazo que pueden ocurrir como resultado de la remodelación ósea. La prevalencia de recesión gingival en uno o más dientes en los grupos de expansión rápida maxilar y aparatos fijos fue del 20% y 6%, respectivamente (Antoun et. al., 2017. Zoizner et. al., 2018).

Se han encontrado cambios distintivos en los tejidos cuando los dientes son extruidos y movilizados hacia vestibular. Durante estos movimientos dentales, el hueso alveolar y la unión epitelial aumentaron en los lados lingual, interproximal y apical de los dientes experimentales. Sin embargo, en vestibular se observó dehiscencia ósea y la unión epitelial se localizó más apicalmente (Antoun et. al., 2017). Una limitación importante de estos estudios en humanos, es que la mayoría no ha evaluado la respuesta a largo plazo de los tejidos blandos periodontales y el hueso alveolar en dientes que se han expandido y mantenido fuera del hueso cortical (Antoun et. al., 2017. Zoizner et. al., 2018). Claramente, se puede ganar una cantidad significativa de espacio de arco proinclinando los incisivos, pero ¿a qué costo? (Antoun et. al., 2017).

Las características morfológicas específicas pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo y la extensión de las dehiscencias y fenestraciones. Los pacientes con patrones esqueléticos hiperdivergentes, por ejemplo, tienen un alveolo más delgado y esto puede predisponerlos a un mayor riesgo de desarrollar dehiscencias óseas (Antoun et. al., 2017).

Se han informado varios factores predisponentes, incluyendo la edad del paciente, el grosor gingival y el ancho de la encía adherida. La extensión de la proinclinación del incisivo y la presencia de placa bacteriana visible, también se

han relacionado con recesión gingival. En particular, los tipos gingivales finos, junto con la excesiva inclinación de los incisivos, pueden hacer que los tejidos gingivales sean menos resistentes a la inflamación inducida por placa bacteriana y al cepillado traumático (Antoun et. al., 2017, Zoizner et. al., 2018).

La asociación entre la recesión gingival y la expansión sagital/proinclinación del incisivo no es consistente en toda la literatura. Según los datos disponibles, parece prudente mantener la posición de los dientes dentro del proceso alveolar. El avance excesivo o la proinclinación de los dientes, con el fin de ganar espacio adicional en el arco, puede afectar negativamente a la salud de los tejidos periodontales, especialmente en presencia de factores desencadenantes, como el cepillado traumático (Antoun et. al., 2017, Zoizner et. al., 2018).

La reabsorción de la raíz y la recesión gingival son efectos secundarios frecuentes del tratamiento de ortodoncia. Si bien muchos estudios han examinado la reabsorción radicular, pocos han investigado cuidadosamente la recesión gingival durante el movimiento Ortodóntico, lo que llama la atención, considerando que es un importante problema que afecta los resultados del tratamiento. La recesión gingival puede dar lugar a una estética deficiente, hipersensibilidad y puede aumentar el riesgo de caries. A menudo se desarrolla en tratamientos con amplios movimientos dentales, hueso alveolar delgado y enfermedad periodontal, incluso cuando se aplican fuerzas de ortodoncia óptimas (Miyama et. al., 2018).

Se ha demostrado que la respuesta del tejido periodontal a la inflamación, trauma, cirugías, tratamientos de rehabilitación y ortodoncia, pueden variar dependiendo del fenotipo. Por lo tanto, la medición precisa del grosor de los tejidos periodontales es fundamental para una adecuada planificación de tratamiento, estimar el resultado final y determinar el pronóstico de varias modalidades de tratamiento, especialmente para los pacientes con alto riesgo estético (Gürlek et. al., 2018). El grosor gingival se correlaciona con la altura del tejido óseo y el grosor de la membrana sinusal. Aunque el grosor gingival está genéticamente predeterminado, puede modificarse mediante una combinación de tratamientos ortodónticos, restaurativos y periodontales (Amid et. al., 2017).

Los movimientos ortodónticos que alejan a los dientes de su envoltura de hueso alveolar, que esta genéticamente determinada, presentan el riesgo de producir problemas mucogingivales (dehiscencia o fenestración), sobretodo en fenotipos finos. Cuando se realizan estos movimientos hacia vestibular se genera una presión en los tejidos marginales lo que conlleva al adelgazamiento de los tejidos blandos, pero si el diente es movido dentro de su propio alveolo, no se deberían formar defectos de tipo recesivo. Si el movimiento da por resultado la formación de una dehiscencia ósea, quiere decir que el espesor del revestimiento de tejido blando debe considerarse como un factor capaz de influir en la aparición de recesiones de tejido blando. Esto sería tanto durante, como después del periodo de tratamiento ortodóntico activo. Esto puede ocurrir en zonas anteroinferiores debido a la expansión frontal, en la región posterosuperior por la expansión lateral en mordidas cruzadas o en la zona palatina asociado a la retracción y torque de la raíz de los incisivos superiores cuando hay entrecruzamiento profundo (Zachrisson, 2005. Vanarsdall et. al., 2017).

Las fuerzas ortodónticas aplicadas adecuadamente no causan daño permanente en un periodonto saludable (Kim, et. al., 2015). Por lo tanto, previo a realizar cualquier tipo de tratamiento ortodóntico es muy importante evaluar el grosor vestibulolingual de hueso alveolar y de los tejidos blandos (Zachrisson, 2005). La probabilidad de recesión durante el movimiento dentario en el fenotipo fino es alta, lo que justifica el aumento gingival cuando la dimensión de la encía es inadecuada. Más aún los casos en los que se realizarán movimientos hacia vestibular, fuera del proceso alveolar, deben ser considerados para un procedimiento de aumento gingival (Kim et. al., 2015). El paciente con fenotipo periodontal fino, no debe presentar signos de inflamación gingival y debe ser instruido en técnicas de higiene, para mantener un correcto control de la placa bacteriana, sin generar un trauma en la encía, esto debe ser controlado por el odontólogo antes, durante y al término del tratamiento ortodóntico (Zachrisson, 2005).

2.5.3.- Factores de la Ortodoncia asociados al desarrollo de defectos óseos.

Existe evidencia que sugiere que los pacientes adultos con apiñamiento severo y un periodonto reducido pueden ser tratados exitosamente moviendo los dientes más allá del proceso alveolar, utilizando sistemas de fuerza bien controlados. Una razón probable de resultados tan favorables es la variabilidad en la respuesta del tejido a diferentes mecanismos de tratamiento (Antoun et. al., 2017). Sin embargo, aún no está completamente definido los factores del tratamiento de Ortodoncia que podrían estar asociados a efectos protectores o desfavorables sobre los tejidos periodontales.

Las recesiones gingivales han sido bastante estudiadas en relación al tratamiento de Ortodoncia, dentro de los factores predisponentes encontramos características anatómicas y morfológicas, como dehiscencia del hueso alveolar, mucosa vestibular fina, apiñamiento, presencia de frenillos aberrantes y erupción dentaria ectópica. Los factores precipitantes conducen a una aceleración del defecto, como el cepillado traumático y/o la acumulación de placa bacteriana (Johal et. al., 2013, Vanarsdall et. al., 2017). Existe cierta controversia con respecto a los riesgos del tratamiento sin extracciones, principalmente en pacientes con discrepancias significativas en la longitud del arco. Además, de una importante preocupación sobre el efecto de la expansión ortodóncica en los tejidos gingivales y el hueso alveolar (Antoun et. al., 2017)

Algunos estudios atribuyen el aumento de la dehiscencia del hueso alveolar en la zona de los incisivos centrales mandibulares al adelgazamiento de la tabla vestibular y a la compensación de las inclinaciones dentarias en pacientes con clase II esquelética, en los que observan que todas las dehiscencias están presentes en la tabla vestibular de los incisivos inferiores. Por el contrario, en la Clase III, los incisivos superiores son los que presentan la mayor incidencia de dehiscencias en las tablas vestibulares (Yagci et al. 2012).

En el diagnóstico de ortodoncia, el apiñamiento de los incisivos mandibulares es frecuentemente un factor limitante al planificar el tratamiento. Las decisiones con respecto a las extracciones en el maxilar inferior, están muy influenciadas por el grado de apiñamiento y la relación entre el hueso basal y las posiciones de los incisivos. En mujeres con apiñamiento leve, se encuentran valores más altos de la altura del hueso trabecular y el grosor del hueso trabecular vestibular, comparadas con las mujeres con apiñamiento severo (Uysal et. al., 2012).

Los arcos de acero producen la mayor expresión del torque, seguido por los de aleación de titanio y molibdeno (TMA) y luego los de níquel titanio (NiTi). Esto no es algo inesperado, ya que el acero inoxidable es el material más rígido, seguido por TMA y luego los arcos de NiTi (Gioka et. al., 2004, Archambault et. al., 2010). Los alambres termoelásticos de Ni-Ti, presentan la capacidad de ser activados por calor, transfiriendo mayor carga al momento de ingerir alimentos calientes y disminuyendo la expresión al ingerir alimentos fríos. Por el contrario los alambres de acero, mantienen constante la expresión del torque y con mayor rigidez, por lo que expresan la carga por mayor tiempo y con mayor fuerza (Gioka et. al., 2004). Por lo tanto, los arcos de acero podrían estar asociados en mayor medida al desarrollo de defectos en las tablas óseas vestibulares.

El movimiento dentario de ortodoncia requiere remodelación ósea, que está regulada por la resorción ósea mediada por los osteoclastos en el lado de compresión y la formación de hueso por los osteoblastos en el lado de tensión. El tratamiento de Ortodoncia de mayor duración, se asocia con complicaciones que incluyen un mayor riesgo de caries, enfermedad periodontal, reabsorción radicular y el desarrollo de defectos en las tablas óseas (Vanarsdall et. al., 2017, Sakamoto et. al., 2019). A mayor tiempo de tratamiento, el periodonto estará sometido por mayor tiempo a estas cargas y al remodelado.

Por lo tanto, el valor científico del estudio esta orientado a identificar situaciones en las que es necesario solicitar un Cone Beam previo al tratamiento de Ortodoncia, determinar en que casos es necesario realizar manejos previos de fenotipo, asociar variables y aportar información, ya que son pocos los estudios científicos que asocian defectos en tabla ósea y procedimientos

determinados en la planificación del tratamiento de ortodoncia o condiciones específicas.

En cuanto al valor social del estudio, es importante considerar que no existen datos epidemiológicos de prevalencia del fenotipo periodontal en Chile, según algunos estudios, en Chile más del 70% de la población presentaría fenotipo periodontal fino. Sin embargo, estos estudios tienen una muestra muy reducida (Nappe et. al., 2015. Navarrete et. al., 2015). Al determinar el fenotipo periodontal asociado a ciertas situaciones de riesgo, previo al tratamiento de ortodoncia, podríamos otorgar tratamientos predecibles y estables en el tiempo, previniendo secuelas estéticas e hipersensibilidad, intentado evitar que el paciente deba someterse a un tratamiento para solucionar secuelas del tratamiento ortodóntico, invirtiendo tiempo y dinero, en un escenario probablemente más complejo.

Por lo tanto, la hipótesis de este estudio es que el tratamiento Ortodóntico, en pacientes con fenotipo periodontal fino, esta asociado al desarrollo de dehiscencias o fenestraciones en tabla ósea vestibular de Incisivos.

3.- OBJETIVOS

3.1.- Objetivo General

Determinar la asociación entre la aparición de dehiscencias y/o fenestraciones en tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, posterior a tratamiento de ortodoncia de la Universidad de Valparaíso, seguimiento de 7 años.

3.2.- Objetivos Específicos.

3.2.1.- Determinar la aparición de dehiscencias óseas en zona media vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia.

3.2.2.- Determinar la aparición de fenestraciones óseas en zona media vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia.

3.2.3.- Determinar la distribución y ubicación de dehiscencias y fenestraciones óseas en incisivos de pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia.

3.2.4.- Determinar la asociación entre grado de apiñamiento inicial, la clase esquelética, la utilización de arcos de acero, el tratamiento Ortodóntico sin exodoncias y la duración del tratamiento de Ortodoncia con la presencia de nuevas dehiscencias y fenestraciones en pacientes con fenotipo periodontal fino.

4.- MATERIALES Y MÉTODO

4.1.- Diseño del Estudio.

La investigación corresponde a un estudio de Cohorte ambispectivo, el cual tiene por objetivo determinar la asociación entre la aparición de dehiscencias y fenestraciones en la tabla ósea vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, posterior al tratamiento de ortodoncia en la Universidad de Valparaíso, seguimiento a los 7 años. Corresponde a un estudio Analítico, ya que se evaluaron hipotéticas relaciones causales, identificando los efectos sobre la salud de factores o exposiciones potencialmente de riesgo. La Cohorte ambispectiva permite comparar grupos de individuos que son iguales en muchos aspectos, pero difieren por una característica determinada, desde el punto de vista de un resultado determinado (Argimon et. al., 2013). Se recogieron datos relevantes de forma retrospectiva (datos aportados por el estudio previo y fichas de Ortodoncia) y prospectiva (datos observados en conebeam actual) en una misma cohorte, para determinar el riesgo relativo de la cohorte en comparación con el grupo de control (dientes que no presentaron dehiscencias y fenestraciones o en que no se observó aumento de éstas). En este caso observamos pacientes con fenotipo periodontal fino que fueron sometidos a tratamiento de Ortodoncia en que la exposición potencialmente de riesgo fueron la utilización de arcos de acero, apiñamiento severo, clase esquelética, ortodoncia sin exodoncias y tiempo de tratamiento de ortodoncia, y los efectos sobre la salud son las dehiscencias y fenestraciones en la tabla ósea vestibular. En este tipo de estudios los datos son recogidos de archivos sobre hechos sucedidos, en este caso se utilizaron datos obtenidos con anterioridad de pacientes que fueron tratados con Ortodoncia, en los cuales se

tomo un examen ConeBeam antes de iniciar el tratamiento y luego de 7 años se tomo otro examen conebeam (Argimon et. al., 2013).

4.2.- Universo y Muestra.

El universo fueron los pacientes que han recibido tratamiento de ortodoncia en la clínica de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. La población objetivo fueron 10 pacientes adultos y adolescentes sometidos a tratamiento Ortodóntico en la clínica de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, desde el año 2012, incluidos en el trabajo de investigación “Prevalencia de defectos en tabla ósea vestibular en pacientes de ortodoncia con biotipo periodontal fino, de la Universidad de Valparaíso, año 2012” (Huerta et. al., 2012). La muestra fueron los 8 incisivos pertenecientes a los 10 pacientes configurando una muestra de 80 incisivos, que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión propuestos. Por lo tanto, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Para la obtención de la muestra, se utilizó el listado de los pacientes que participaron del trabajo de investigación “Prevalencia de defectos en tabla ósea vestibular en pacientes de ortodoncia con biotipo periodontal fino, de la Universidad de Valparaíso, año 2012” (Huerta et. al., 2012). Contactamos a los pacientes telefónicamente, explicando en que consistía el trabajo de investigación y que se verían beneficiados mediante un examen clínico e imagenológico, mediante el cual realizamos un diagnóstico para valorar el estado de salud periodontal y determinar sus necesidades. En el caso de presentar algún diagnóstico de enfermedad periodontal fueron derivados a la especialidad de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso para ser tratados. Fueron citados a la clínica Odontológica de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Mediante el examen

clínico que incluyó PSR y la anamnesis, fueron sometidos a los criterios de inclusión y exclusión, y los pacientes que aceptaron participar del estudio y que firmaron o cuyo apoderado firmó el consentimiento informado, pasaron a conformar finalmente la muestra. Una copia del consentimiento informado quedó para el paciente o apoderado, y la otra copia quedó en poder del investigador.

4.3.- Descripción de la población, Criterios de selección.

Los pacientes contemplados se atendieron en la Clínica de especialidades, específicamente en la Especialidad de Ortodoncia, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, y fueron aquellos que presentaban fenotipo periodontal fino y se les realizó tratamiento de Ortodoncia y a los cuales se les realizó previamente un examen Cone Beam. Se solicitó a la Secretaría de la Clínica de especialidades de la facultad de Odontología, que se contactara con los pacientes para citarlos mediante llamadas telefónicas. Lugar en que el equipo de investigación realizó un examen clínico y se les entregó una orden de Cone Beam. Los pacientes fueron sometidos a los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes que habían participado del trabajo e investigación “Prevalencia de defectos en tabla ósea vestibular en pacientes de ortodoncia con biotipo periodontal fino, de la Universidad de Valparaíso, año 2012” (Huerta et. al., 2012).
- Pacientes con ConeBeam previo al tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes que aceptaron participar del estudio y que firmaron o cuyo apoderado firmó el consentimiento informado.
- Pacientes tratados ortodónticamente por al menos un año.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes que se habían sometido a intervenciones quirúrgicas de modificación de fenotipo, en la zona anterosuperior o anteroinferior, posterior al trabajo de investigación en que participaron el año 2012.
- Pacientes sin ficha de ortodoncia del año 2012.
- Pacientes medicados con fármacos que induzcan agrandamiento gingival (bloqueadores de canales de calcio, ciclosporina, fenitoína).
- Pacientes cuyos incisivos presentaban restauraciones sobrecontorneadas que afecten el margen cervical o abarquen el límite amelocementario.
- Pacientes con lesiones cariosas que afecten el margen cervical o abarquen el límite amelocementario.
- Pacientes con periodontitis en incisivos.
- Pacientes con historia de trauma dentoalveolar en incisivos.
- Pacientes con antecedentes de bruxismo.
- Pacientes con cepillado traumático.
- Pacientes Fumadores.
- Pacientes con inserción de frenillos aberrantes en relación a incisivos.
- Pacientes que no podían ser sometidos a estudios radiológicos o que signifique un riesgo mayor que el beneficio, como embarazadas o con alguna condición médica específica.

4.4.- Variables a Medir

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida	Definición Conceptual	Definición Operacional
1.- Aparición de Dehiscencia ósea	Dependiente, Cualitativa, dicotómica	Nominal	0 = ausencia 1 = presencia	Formación de defecto óseo que determina áreas donde la ausencia de la tabla ósea se extiende por todo el hueso marginal de la cresta ósea (Fiorellini et. al., 2017).	Distancia mayor a 2 mm desde el límite amelocementario a la cresta ósea alveolar en zona media de cara vestibular de cada incisivo que no presentaba este tipo de defecto antes del tratamiento ortodóntico, determinada mediante imagen por tomografía computada Cone-Beam.
2.- Aparición de Fenestración ósea	Dependiente, Cualitativa, dicotómica	Nominal	0 = ausencia 1 = presencia	Formación de defecto óseo que determina áreas aisladas en que la raíz se encuentra solo cubierta por periostio y encía sobrepuest	Pérdida parcial de la tabla ósea vestibular en relación a la estructura radicular, o grosor de tabla ósea menor o igual a 0,25 mm y que mantiene su integridad a nivel marginal, de cada uno de los incisivos que no presentaba este tipo de defecto antes del tratamiento

				a, con ausencia de tabla ósea. En estas áreas el hueso marginal está intacto (Fiorellini et. al., 2017).	ortodóntico medido mediante imagen de Cone-Beam.
3.- Distribución de nueva Dehiscencia ósea	Dependiente, Cualitativa, dicotómica	Nominal	0 = ausencia 1 = presencia	Forma en que se reparten los defectos óseos que determina áreas donde la ausencia de la tabla ósea se extiende por todo el hueso marginal de la cresta ósea (Fiorellini et. al., 2017).	Presencia de distancia mayor a 2 mm desde el límite amelocementario a la cresta ósea alveolar en zona media de cara vestibular por cada tipo de incisivo que no presentaba este tipo de defecto antes del tratamiento ortodóntico, determinada mediante imagen por tomografía computada Cone-Beam.
4.- Distribución de nueva Fenestración ósea	Dependiente, Cualitativa, dicotómica	Nominal	0 = ausencia 1 = presencia	Forma en que se reparten las áreas aisladas en que la raíz se encuentra solo	Presencia de pérdida parcial de la tabla ósea vestibular en relación a la estructura radicular, o grosor de tabla ósea menor o igual a 0,25 mm y que mantiene su

				cubierta por periostio y encía sobrepuesta, con ausencia de tabla ósea. En estas áreas el hueso marginal está intacto (Fiorellini et. al., 2017).	integridad a nivel marginal, por cada tipo de incisivo que no presentaba este tipo de defecto antes del tratamiento ortodóntico medido mediante imagen de Cone-Beam.
5.- Ubicación de nueva Fenestración ósea	Dependiente, Cualitativa, tricotómica	Nominal	1 = presencia en tercio cervical radicular 2 = presencia en tercio medio radicular 3 = presencia en tercio apical radicular	Sitio en que se encuentra un defecto óseo que determina áreas aisladas en que la raíz se encuentra solo cubierta por periostio y encía sobrepuesta, con ausencia de tabla ósea. En estas áreas el hueso marginal	Sitio de la superficie radicular en que se encuentra una pérdida parcial de la tabla ósea vestibular en relación a la estructura radicular, o grosor de tabla ósea menor o igual a 0,25 mm y que mantiene su integridad a nivel marginal, de cada uno de los incisivos que no presentaba este tipo de defecto antes del tratamiento ortodóntico medido mediante imagen de Cone-Beam. Se registró la ubicación de la fenestración, mediante la distancia de la

				está intacto (Fiorellini et. al., 2017).	porción más coronal de ésta, con respecto a la cresta ósea alveolar. La longitud radicular se dividió en tres porciones, por lo que se ubican en el tercio cervical, medio o apical de la raíz.
6.- Grado de apiñamiento inicial	Independiente, Cualitativa, tricocotómica	Ordinal	0= Ausencia 1= Leve 2= Moderada 3= Severa	Malposición y relación de contacto de los dientes maxilares y mandibulares (Uysal et. al., 2012. Lombardo et. al. 2020).	Grado de discrepancia dentomaxilar medida en leve (1 a 2), moderada (3 a 4) y severa (> o = a 5). Definida por Ortodoncista tratante al inicio del estudio y registrada en ficha de Ortodoncia.
7.- Clase esquelética	Independiente, Cualitativa, tricocotómica	Ordinal	1= Clase I 2= Clase II 3= Clase III	Relación entre los dientes maxilares y mandibulares, además de su relación con las demás estructuras óseas y tejidos blandos. Se encuentran 3 clases esqueléticas	Registro inicial de la relación entre los dientes maxilares y mandibulares, además de su relación con las demás estructuras óseas y tejidos blandos. Se encuentran 3 clases esqueléticas: clase I, II y III. <ul style="list-style-type: none"> • Clase I: relaciones molares y caninas bilaterales de clase I, ANB

				es: clase I, II y III (Yagci et. al., 2012. Lombardo et. al. 2020).	entre 2 y 4, y overjet entre 1 y 4 mm. <ul style="list-style-type: none"> • Clase II: relaciones molares y caninas bilaterales de clase II, ANB + o = 4 y overjet >4 mm. • Clase III: relaciones molares y caninas bilaterales de clase III, ANB - o = 2, y overjet, <1 mm.
8.- Utilización de Arcos de Acero	Independiente, Cualitativa, dicotómica	Nominal	0 = ausencia 1 = presencia	Alambres rígidos fabricados mayoritariamente de acero inoxidable. Si se ejerce fuerza sobre ellos, no se flexionan sino que se deforman permanentemente (Gioka et. al., 2004. Archambault et. al. 2010. Papageorg	Registro en ficha de Ortodoncia de la utilización o no utilización de Arcos de acero inoxidable durante el tratamiento ortodóntico, en maxilar superior y/o maxilar inferior.

				iou et. al., 2017).	
9.- Realización de Exodoncias	Independiente, Cualitativa, dicotómica	Nominal	0 = ausencia 1 = presencia	Realización de exodoncias como planificación de tratamiento reductivo (Castro et. al. 2016).	Registro en fichas de Ortodoncia y datos de ConeBeam que permitan identificar la realización o no realización de exodoncias, durante el tratamiento ortodóntico, en maxilar superior y/o maxilar inferior.
10.- Duración del tratamiento	Independiente, Cuantitativa	Discreta	Nº de Meses desde 1 a 84	Duración del tratamiento Ortodóntico en meses (Sakamoto et. al. 2019).	Numero de meses desde la instalación de los braquets y arco, hasta el retiro de la aparatología.

Tabla 2. Variables del estudio describiendo su tipo, escala de medición, unidad de medida, definición conceptual y definición operacional.

4.5.- Estandarización y Calibración

Posterior a la aprobación del tema de investigación por el comité de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Se llevó a cabo la calibración de examinadores, para garantizar la correcta recolección de datos por parte del investigador, se determinó el grado de concordancia con un experto radiólogo oral y maxilofacial. Para esto, se realizó la evaluación en forma simultánea e independiente, por el experto y el investigador, de tres parámetros en 10 incisivos en su plano sagital; localización de la zona vestibular media, localización del límite amelocementario y localización de cresta ósea alveolar. Luego, los datos fueron comparados, utilizando el coeficiente kappa para determinar la concordancia entre ambos, que es el índice más utilizado para variables cualitativas. De similar manera se realizó para la determinación del fenotipo periodontal a través de la calibración con un especialista en Periodoncia, utilizando la técnica de la transparencia de la sonda en 5 incisivos, realizada en base a la observación de la sonda periodontal que se transparenta a través de la encía una vez colocada dentro del surco gingival vestibular. Este método tiene una alta reproducibilidad, mostrando un 85% de reproducibilidad entre examinadores (kappa= 0.7, valor p= 0.002) (De Rouck et. al., 2009).

La calibración del examinador, quien fue el encargado de realizar la clasificación del fenotipo y el análisis de los Cone-Beam, fue realizada por el mismo especialista experto que realizó el análisis de los pacientes que formaron parte del anterior estudio. Estos pacientes se analizaron de manera aleatoria de modo que el orden no fue relevante. Los resultados fueron los mismos para el Doctor experto y el examinador.

Para medir la concordancia entre el experto y el examinador se utilizó el índice kappa, que mide el grado de concordancia de las evaluaciones realizadas por dos examinadores. Representa la proporción de acuerdos observados más allá del azar, respecto del máximo acuerdo posible. Los valores de kappa varían

de -1 a $+1$. Mientras más alto sea el valor de kappa, más fuerte será la concordancia externa entre examinadores. Un valor de kappa de al menos 0.75 indica una concordancia adecuada (Cerdeira et. al., 2014). En este caso el valor de kappa fue de 0.95.

4.6.- Recolección de datos

4.6.1.- Examen clínico y confección de ficha.

A cada paciente se lo citó a una sesión en que se realizó un examen clínico para determinar el fenotipo periodontal mediante la técnica de transparencia de la sonda por parte del examinador (Ricardo Valenzuela), que consistió en insertar la sonda periodontal Williams (Hu-Friedy®, Chicago, IL, USA) en la zona media vestibular del surco gingival del incisivo central superior, observando si se transparentaba a través de la encía, se clasificó como fenotipo periodontal fino. Se registró en la ficha clínica diseñada para el estudio, junto a los datos necesarios para la identificación del paciente como Nombre, dirección y teléfono de contacto. Además, se realizó un examen PSR, para determinar necesidad de tratamiento periodontal. Los datos fueron ingresados en planilla Excel.

4.6.2.- A partir de la ficha clínica del postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Valparaíso.

Se recopiló información acerca de los tipos de Arcos Utilizados, el grado de apiñamiento inicial del paciente, la clase esquelética inicial del paciente, si se realizaron exodoncias relacionadas con el tratamiento y la duración del tratamiento. Los datos fueron ingresados en una planilla Excel.

4.6.3.- Obtención de examen imagenológico (Cone-Beam) y recolección de datos a partir de éste examen.

Se realizó en condiciones lo más similar posible al estudio previo (Argimon et. al., 2013). Los exámenes imagenológicos fueron obtenidos mediante el uso de equipos CBTC i-Cat Next Generation®, el que presenta una ventana (FOV) de 8.0 cm por 8.0 cm (tamaño de voxel: 0,25 mm). mAs 37.07, 120 Kvp, tiempo de exposición 26,9 segundos, software i-CATVision®. La toma del examen fue realizada por el equipo técnico del servicio de radiología de la Central Odontológica primera zona naval de la Armada de Chile. Los exámenes fueron obtenidos en formato digital (DVD) para la recolección y análisis de datos en un Computador MacBook Air con procesador 1,6 GHz Intel Core i5 de dos núcleos.

Las radiografías panorámicas convencionales proporcionan información insuficiente para los diagnósticos con respecto a los dientes anteriores (Miyama et. al., 2018). La opinión de los expertos apoya el uso del examen tomografía computarizada Cone-Beam en pacientes que se someten a tratamientos de Ortodoncia, para evaluar el riesgo de generar deficiencias en el hueso alveolar (dehiscencias o fenestraciones) o alteraciones en los tejidos blandos (recesiones) (Mandelaris et. al., 2017).

La evaluación de las imágenes mediante el software BlueSkyPlan4®, fueron realizadas a cinco exámenes durante la tarde, por 4 jornadas. Se trabajó con la modalidad de pantalla de implantes para acceder a un corte sagital de cada incisivo, utilizando el menor espesor de corte, correspondiente a 0,25 mm. Se seleccionó el formato de corte vista implante tangencial 3. La ventana del centro corresponde al corte sagital medial del diente y que está en concordancia con la proyección axial de la arcada (Figura 4) (Castro et. al., 2015).

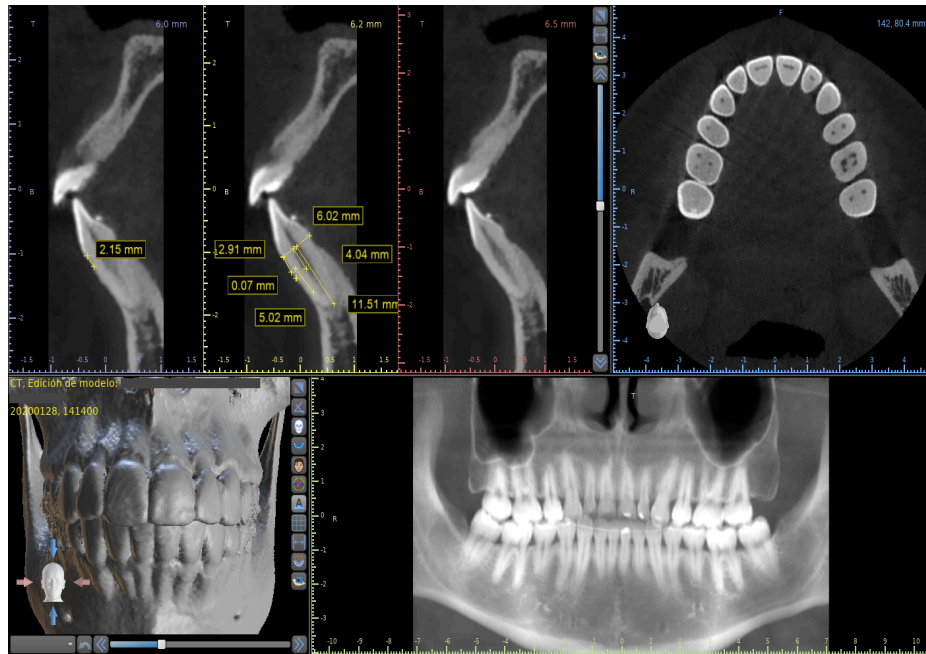


Fig 4. Modalidad de pantalla de implantes tangencial 3, para acceder al corte sagital de incisivo lateral inferior izquierdo, utilizando 0,25 mm. de

Se registró para cada incisivo:

Distancia cresta ósea vestibular a límite amelocementario, esta medición se realizó trazando una recta paralela a la superficie radicular, desde la cuña del límite amelocementario (LAC), terminando en la cresta ósea. Esta medición permitió localizar dehiscencias.

Grosor de la tabla ósea en zona vestibular medial a 1 mm, 3 mm y 5 mm hacia apical de la cresta alveolar. Se realizó trazando una recta 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, localizando zonas cuyo espesor fue menor a 0,25 mm (mínimo tamaño de ser medido). Esta medición permitió identificar y localizar fenestraciones (Castro et. al., 2015).

Ubicación de la fenestración, realizada una vez localizada la fenestración, se determinó la ubicación de su porción más coronal respecto de la longitud radicular total. Esta última se obtuvo trazando una recta que une el vértice de la cuña adamantina vestibular con el vértice de la cuña adamantina palatina o lingual, y luego se trazó otra recta, perpendicular a la primera, paralela al eje mayor del diente y que terminaba en el ápice dentario (Figura 5). Las medidas fueron registradas en una tabla Excel en el mismo computador.

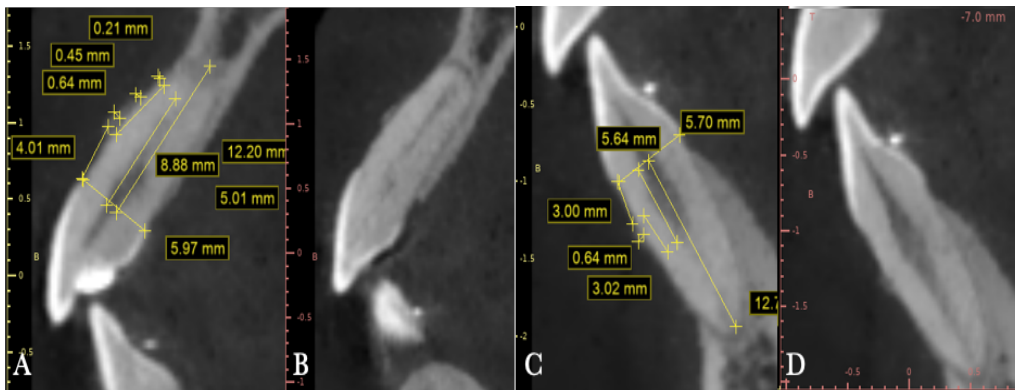


Fig 5. A.- Mediciones realizadas en incisivo central superior para determinar la distancia desde la cresta ósea vestibular a límite amelocementario de 4mm. Grosor de la tabla ósea en zona vestibular medial a 1 mm, 3 mm y 5 mm hacia apical de la cresta alveolar determinando un grosor de 0,64mm, 0,45mm, 0,21mm, respectivamente. Ubicación de la fenestración identificada en tercio apical. **B.-** Corte sagital a 0,25mm de A, en que se observa la zona con dehiscencia y fenestración. **C.-** Mediciones realizadas en incisivo central inferior para determinar la distancia desde la cresta ósea vestibular a límite amelocementario de 3mm. Grosor de la tabla ósea en zona vestibular medial a 1 mm, 3 mm y 5 mm hacia apical de la cresta alveolar determinando un grosor de 0,64mm, 0mm, 0mm, respectivamente. Ubicación de la fenestración identificada en tercio medio. **D.-** Corte sagital a 0,25mm de C, en que se observa la zona con dehiscencia y fenestración.

Mediante la estandarización de los procesos y la calibración del investigador, se ha controlado que las variables realmente midan aquello para lo que están destinadas, otorgando mayor validez a las medidas, disminuyendo la probabilidad de cometer un sesgo.

4.7.- Análisis estadístico.

Para el análisis de resultados se utilizó estadística descriptiva en frecuencias absolutas y relativas en porcentaje, principalmente dado por la naturaleza cualitativa de las variables. Desde el punto de vista de la estimación de parámetros se optó por intervalos de confianza al 95% con una función Logit. Para la comparación de parámetros se utilizó una prueba z de proporciones asumiendo el cumplimiento de los supuestos de análisis. Finalmente, para conocer el rol de las variables en conjunto en el desarrollo de dehiscencias y fenestraciones, se utilizó el método de regresión logística binaria. Todos los análisis fueron calculados a través del software estadístico STATA/SE 16.1 bajo licencia en la Universidad de Valparaíso.

5. RESULTADOS

En cuanto a la aparición de dehiscencias óseas en la zona media vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia, de los 10 pacientes analizados se obtuvieron 80 mediciones, correspondientes a las zonas de los incisivos superiores e inferiores. Así, en la medición inicial se encontró que el 35% de los sujetos presentaba dehiscencias, versus el 65% que no. Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas (p-valor:0.0051). Estos resultados se encuentran en la tabla 3.

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Ausencia	52	65	.053	53.8	74.8
Presencia	28	35	.053	25.2	46.2

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de dehiscencias de los dientes analizados en el inicio. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

En la medición actual se aprecia que estos valores se modificaron, siendo el aumento de la presencia de dehiscencia de 2.7 veces. Estos resultados se expresan en la tabla 4.

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Ausencia	4	5	.024	1.9	12.7
Presencia	76	95	.024	87.2	98.1

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de dehiscencias de los dientes analizados en la actualidad. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

Ahora bien, estos resultados pueden ser engañosos, dado que en una primera instancia, no se sabe si de presencia pasaron a ausencia o de ausencia a presencia. Para esto es importante determinar qué ocurrió en la proporción de cambio en dehiscencias. Al analizar esto se aprecia que en el 60% de los casos hubo cambios siendo estas diferencias estadísticamente significativas (p-valor=0.00397). Estos resultados se presentan en la tabla 5.

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Sin Cambio	32	40	.054	29.7	51.2
Con Cambio	48	60	.054	48.9	70.3

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de cambio en las dehiscencias de los dientes analizados. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

En cuanto a la aparición de fenestraciones óseas en zona media vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia. Cuando se analiza la presencia de fenestraciones al inicio se nota que esta proporción es baja y con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p -valor <0.00001), como se aprecia en la tabla 6.

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Ausencia	76	95	.024	87.3	98.1
Presencia	4	5	.024	1.9	12.8

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de fenestraciones de los dientes analizados en el inicio. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

En la medición actual se aprecia que estos valores se modificaron, siendo el aumento de presencia de fenestración de 6.5 veces. Estos resultados se expresan en la tabla 7.

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Ausencia	53	67.1	.053	55.9	76.7
Presencia	26	32.1	.053	23.3	44.1

Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de fenestraciones de los dientes analizados en la actualidad. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

Al igual que en la Tabla 5, es importante conocer la proporción de cambio real para fenestraciones, qué ocurrió entre individuos antes y después (Tabla 8). Es importante destacar que a diferencia de las dehiscencias, que presentaron un 60% de cambio, las fenestraciones presentaron un 30% de cambio, por lo que el porcentaje fue de casi el 50% menos. Además, el porcentaje de cambio y no cambio presentó diferencias estadísticamente significativas (p -valor=0.0006).

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Sin Cambio	55	69.6	.052	58.5	78.9
Con Cambio	24	30.4	.052	21.1	41.5

Tabla 8. Frecuencia y porcentaje de cambio en las fenestraciones de los dientes analizados. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

Al analizar la distribución y ubicación de dehiscencias y fenestraciones óseas en incisivos de pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia, podemos destacar que al analizar las dehiscencias según diente podemos notar que en incisivos superiores se mantuvo o se produjeron dehiscencias. Mientras que, en los incisivos inferiores cuando no hubo dehiscencias, estas se produjeron. Estos datos se pueden observar en la tabla 9.

Diente	Inicial				Actual			
	Ausencia		Presencia		Ausencia		Presencia	
	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
1.1	8	15.4	2	7.1	0	0.0	10	13.2
1.2	5	9.6	5	17.9	0	0.0	10	13.2
2.1	6	11.5	4	14.3	0	0.0	10	13.2
2.2	3	5.8	7	25.0	0	0.0	10	13.2
3.1	8	15.4	2	7.1	1	25.0	9	11.8
3.2	8	15.4	2	7.1	1	25.0	9	11.8
4.1	8	15.4	2	7.1	1	25.0	9	11.8
4.2	6	11.5	4	14.3	1	25.0	9	11.8

Tabla 9. Comparación de las dehiscencias según diente. Fr.= Frecuencia; %=Porcentaje.

Un análisis simplificado de lo anterior se resume en la tabla 10. Esta permite saber los casos por cada diente en que se produjeron cambios en las dehiscencias (fueron todos cambios negativos).

			Sin Cambio	Con Cambio
Diente	1.1	Fr.	2	8
		%	20	80
	1.2	Fr.	5	5
		%	50	50
	2.1	Fr.	4	6
		%	40	60
	2.2	Fr.	7	3
		%	70	30
	3.1	Fr.	3	7
		%	30	70
	3.2	Fr.	3	7
		%	30	70
	4.1	Fr.	3	7
		%	30	70
	4.2	Fr.	5	5
		%	50	50
	Total	Fr.	32	48
		%	40	60

Tabla 10. Comparación de los cambios en las dehiscencias según diente. Fr.= Frecuencia; %=Porcentaje.

De los 79 dientes analizados, se encontró que el 32.91% (n=26) presentaron fenestraciones en la actualidad. Al analizar su distribución se aprecia que el 92.4% se encontró en el tercio medio. Resultados expresados en la tabla 11.

	Fr.	%	E.E	IC 95%	
Cervical	1	3.8	.038	0.48	24.6
Medio	24	92.4	.052	72.5	98.2
Apical	1	3.8	.038	0.48	24.6

Tabla 11. Distribución de las fenestraciones nuevas. Fr.=Frecuencia absoluta; %=Porcentaje; E.E=error estándar; IC=Intervalo de confianza.

Respecto a los cambios según diente, se aprecia que las fenestraciones aumentaron en los incisivos laterales, tanto superiores como inferiores y que en los centrales inferiores también hubo aparición de fenestraciones, pero en menor medida. Estos antecedentes se aprecian en la tabla 12.

Diente	Inicial				Actual			
	Ausencia		Presencia		Ausencia		Presencia	
	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
1.1	10	13.2	0	0	9	17	0	0
1.2	9	11.8	1	25	6	11.3	4	15.4
2.1	10	13.2	0	0	10	18.9	0	0
2.2	10	13.2	0	0	5	9.43	5	19.2
3.1	10	13.2	0	0	8	15.1	2	7.69
3.2	9	11.8	1	25	5	9.43	5	19.2
4.1	10	13.2	0	0	7	13.2	3	11.5
4.2	8	10.5	2	50	3	5.66	7	26.9

Tabla 12. Comparación de los cambios en las fenestraciones según diente. Fr.= Frecuencia; %=Porcentaje.

En los dientes que se produjeron mayores cambios en la fenestración fueron los dientes 2.2, 3.2 y 4.2. Es importante considerar que uno de los casos de diente 3.2 cambió de manera favorable. Esto se resume en la tabla 13.

			Sin Cambio	Con Cambio	Total
Diente	1.1	Fr.	9	0	9
		%	100	0	100
	1.2	Fr.	7	3	10
		%	70	30	100
	2.1	Fr.	10	0	10
		%	100	0	100
	2.2	Fr.	5	5	10
		%	50	50	100
	3.1	Fr.	8	2	10
		%	80	20	100
	3.2	Fr.	4	6	10
		%	40	60	100
	4.1	Fr.	7	3	10
		%	70	30	100
	4.2	Fr.	5	5	10
		%	50	50	100
	Total	Fr.	55	24	79
		%	69.62	30.38	100

Tabla 13. Comparación de los cambios en las fenestraciones según diente. Fr.= Frecuencia; %=Porcentaje.

En cuanto a la asociación entre grado de apiñamiento inicial, la clase esquelética, la utilización de arcos de acero, el tratamiento Ortodóntico sin

exodoncias y la duración del tratamiento de Ortodoncia con la presencia de nuevas dehiscencias y fenestraciones en pacientes con fenotipo periodontal fino, desde una mirada dicotómica se aprecia que las variables Apiñamiento y Clase esquelética estarían asociadas a las dehiscencias, con valores estadísticamente significativos (p-valor: 0,001 y 0,008 respectivamente). Sin embargo, al presentarse dehiscencia en casi todos los casos, se transformó en una constante, por lo que no es posible realizar asociaciones estadísticas en mayor detalle. Todos los casos que presentaron exodoncia, también presentaron dehiscencia, por lo que no fue posible calcular un estadístico de asociación. En el caso de las fenestraciones tanto la presencia de exodoncia como de los arcos de acero resultaron con asociaciones estadísticamente significativas. El tiempo de tratamiento no presentó asociación con ninguno de los dos desenlaces estudiados. Estos resultados se resumen en la tabla 14.

	Dehiscencia	Fenestraciones
Apiñamiento	0,001	0,068
Clase Esquelética	0,008	0,418
Exodoncia	----	0,0019
Arcos de acero	0,311	0,00001
Tiempo de tratamiento	0,721	0,616

Tabla 14. p-valores de las variables relacionadas con Fenestraciones y dehiscencias.

En detalle, al analizar estas variables que resultaron asociadas con dehiscencias y fenestraciones podemos determinar que la exodoncia se comportó como un factor protector de fenestración, con un RR de 0.38 (IC95% [0.21 – 0.69]) siendo este valor estadísticamente significativo (p-valor: 0.0054).

Es relevante que el riesgo atribuible a la exposición es de un 61% (IC95% [31% - 79%]) lo que implica que si esos pacientes no hubiesen presentado exodoncia la probabilidad de generar fenestración aumenta en un 61%.

De manera opuesta, la utilización de arcos de acero se comportó como un factor de riesgo, con un RR de 10.9 (IC95% [1.5 – 75.9]) siendo este valor estadísticamente significativo (p-valor: 0.0003). Es relevante que el riesgo atribuible a la exposición es de un 90.8% (IC95% [36% - 98%]) lo que implica que si esos pacientes no hubiesen usado arcos de acero la incidencia de fenestración en ese grupo hubiese disminuido en un 90%.

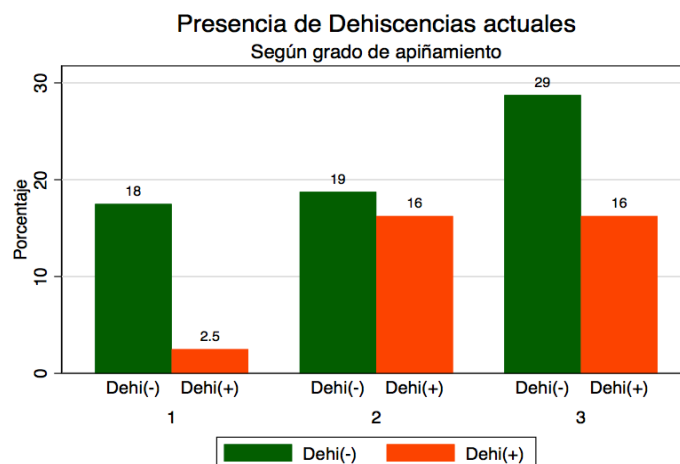


Gráfico 1. Asociación entre la presencia de dehiscencias y el grado de apiñamiento. Podemos observar cómo a mayor grado de apiñamiento, se registró un mayor porcentaje de incisivos con dehiscencias. Destacando que en los pacientes con apiñamiento moderado (grado 2), observamos porcentajes casi iguales de incisivos con y sin dehiscencias.

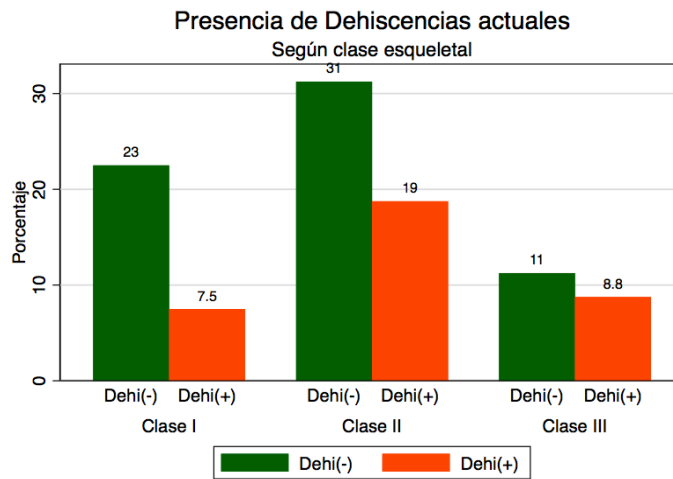


Gráfico 2. Asociación entre la presencia de dehiscencias y la clase esquelética. Podemos observar que en los pacientes con clase esquelética II, se presenta un mayor porcentaje de incisivos con dehiscencias.

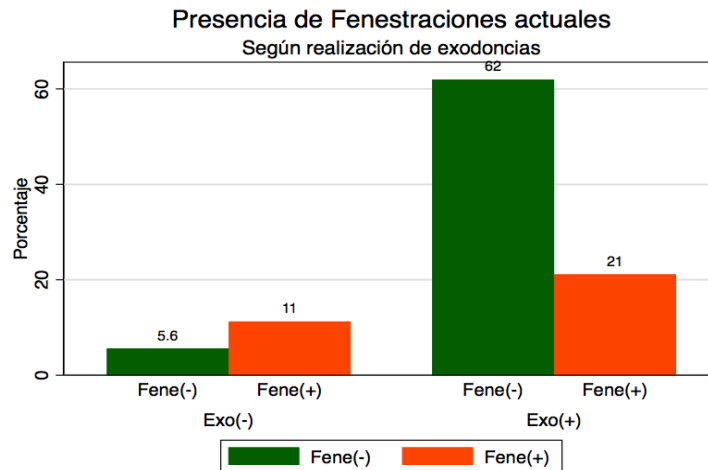


Gráfico 3. Asociación entre la presencia de fenestraciones y la realización de exodoncias. Podemos observar que en los pacientes en que no se realizaron exodoncias, se presentó un mayor porcentaje de incisivos con fenestraciones.

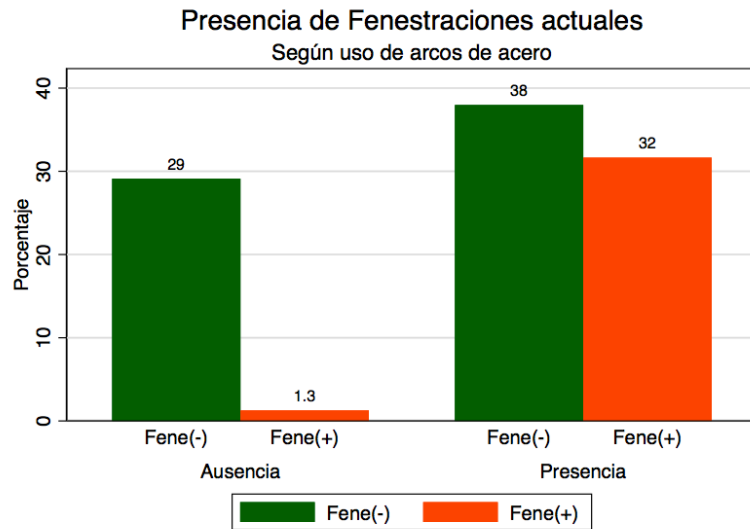


Gráfico 4. Asociación entre la presencia de fenestraciones y el uso de arcos de acero. Podemos observar que en los pacientes en que se utilizó arcos de acero como parte del tratamiento de Ortodoncia, se presentó un mayor porcentaje de incisivos con fenestraciones.

6. DISCUSIÓN

El tratamiento de Ortodoncia tiene múltiples efectos beneficiosos para el paciente, dentro de los cuales, a nivel periodontal, podemos destacar la posibilidad de facilitar la mantención de una buena higiene por parte del paciente, reduce los nichos de retención local de alimentos y placa bacteriana. Además, dependiendo de los movimientos podría mejorar la morfología de los tejidos periodontales. Sin embargo, podría tener efectos perjudiciales, incluida la reabsorción radicular, la fenestración y la dehiscencia ósea (Antoun et. al., 2017, Miyama et. al., 2018). La introducción de aparatos de ortodoncia fijos en la cavidad oral también aumenta la cantidad de biofilm, aumentando así el riesgo de gingivitis y caries (Antoun et. al., 2017).

La reabsorción radicular y la recesión gingival son efectos secundarios frecuentes del tratamiento de ortodoncia. Aunque muchos estudios han examinado la reabsorción radicular, pocos han investigado con detenimiento la recesión gingival durante el movimiento del diente en Ortodoncia. La recesión gingival puede resultar en una mala estética e hiperestesia y puede aumentar el riesgo de caries. Se suele desarrollar en tratamientos con grandes movimientos dentarios, hueso alveolar fino y enfermedad periodontal. La recesión gingival en tales casos puede requerir cirugía periodontal (Miyama et. al., 2018).

Handelman, informó que en pacientes con hueso alveolar delgado se deben considerar fenómenos indeseables como fenestración, dehiscencia y reabsorción radicular. Picanço y Sarikaya et al. informaron cambios en el grosor del hueso alveolar después del tratamiento de Ortodoncia y Garlock et al. informaron correlaciones entre los cambios morfológicos en la mandíbula y el tratamiento de Ortodoncia. Sin embargo, pocos informes han estudiado a fondo

los cambios en la cantidad de hueso alveolar, la altura del hueso alveolar y los cambios morfológicos en la tabla ósea vestibular y lingual en el maxilar (Miyama et. al., 2018).

En la planificación del tratamiento de cualquier paciente será importante considerar cuánto movimiento de ortodoncia puede tolerar el periodonto antes de que se vea afectado negativamente (Antoun et. al., 2017), especialmente en pacientes con fenotipo periodontal fino, en que los rangos de movimientos podrían estar espacialmente limitados y/o podríamos enfrentarnos a tablas óseas con baja capacidad metabólica.

Mover los dientes con aparatos de ortodoncia no está exento de límites. Varios factores pueden influir en la extensión y estabilidad del movimiento de los dientes de ortodoncia, incluida la anatomía del hueso alveolar, los niveles de inserción del tejido periodontal, las fuerzas neuromusculares y las relaciones entre labios y dientes. Se cree comúnmente que los límites del movimiento de los dientes están definidos por límites fisiológicos y anatómicos estrictos que, si se violan, pueden resultar en una reducción del soporte óseo periodontal y alveolar. En consecuencia, los grandes movimientos de los dientes más allá de esta denominada "envoltura de discrepancia" solo son posibles si se logra una remodelación favorable de la tabla ósea o mediante cirugía ortognática. Sin embargo, no está claro hasta qué punto se pueden empujar estos límites antes de que la salud de los tejidos periodontales se vea afectada negativamente (Antoun et. al., 2017).

Existe alguna evidencia que sugiere que los pacientes adultos con apiñamiento severo y un periodonto reducido pueden ser tratados exitosamente moviendo los dientes más allá del proceso alveolar, utilizando sistemas de fuerza bien controlados. Una razón probable de resultados tan favorables es la

variabilidad en la respuesta del tejido a diferentes mecanismos de tratamiento (Antoun et. al., 2017). Sin embargo, aún no está completamente definido los factores del tratamiento de Ortodoncia que podrían estar asociados a efectos protectores o desfavorables sobre los tejidos periodontales.

6.1.- Desarrollo de dehiscencias óseas en zona media vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino.

Si analizamos la formación de dehiscencias óseas, en este estudio, de las 80 mediciones realizadas en la zona media vestibular de incisivos de pacientes con fenotipo periodontal fino, se encontró que antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia, el 35% de los sujetos presentaban dehiscencias, versus el 95% que las presentó en las mediciones realizadas 7 años después, lo que indica un aumento en 2.7 veces la presencia de dehiscencias.

Si bien estas diferencias son importantes, estos resultados podrían ser engañosos, dado que no especifica si de ausencia pasaron a presencia o de presencia a ausencia. Sin embargo, al analizar la proporción de cambio en dehiscencias, en el 60% de los casos hubo cambios estadísticamente significativos. Ezawa y col., evaluaron la distancia desde el LAC hasta la cresta ósea vestibular en la zona media de incisivos centrales en cráneos secos japoneses e informaron que las distancias en sujetos de 16 a 19 años y de 20 a 29 años eran $1,63 \pm 0,21$ mm y $1,63 \pm 0,27$ mm, respectivamente (Ezawa et. al., 1987). Boyle et. al., utilizaron radiografías para investigar la pérdida ósea en individuos clínicamente sanos de entre 11 y 70 años y encontraron que era solo de 0,017 mm por año (Boyle et. al., 1973).

Al evaluar pacientes sometidos a tratamientos de Ortodoncia, como en el estudio de Miyama et al., en que se determinó que la distancia desde el límite

Amelocementario (LAC) a la cresta ósea alveolar vestibular y palatina cambiaron de 1,45 mm a 1,80 mm y de 1,20 mm a 1,25 mm, respectivamente, después del tratamiento de ortodoncia. El valor de 1,80 mm encontrado después del tratamiento de ortodoncia, fue mayor que los resultados atribuibles a cambios fisiológicos, lo que sugiere que la cresta ósea alveolar migró apical producto del tratamiento de ortodoncia (Miyama et. al., 2018).

Kennedy y col. y Janson et al. compararon la cresta ósea alveolar antes y después del tratamiento de ortodoncia y reportaron una leve disminución de la altura en las radiografías (Kennedy et. al., 1983, Janson et. al., 2003). Sharpe y col. informaron una disminución promedio en la cresta ósea alveolar de 0.5 mm o menos; la mayor disminución, menos de 1 mm, se observó en las radiografías bitewing del área de extracción durante el tratamiento de ortodoncia (Sharpe et. al., 1987). En el estudio de Miyama et al., la distancia desde la cresta ósea alveolar al LAC aumentó en 0.35 ± 0.38 mm, pero el cambio fue significativo solo en vestibular. Este resultado es consistente con los de estudios previos (Miyama et. al., 2018). Por lo tanto, la disminución de la cresta ósea alveolar atribuible al tratamiento de ortodoncia es mucho mayor que la asociada con el cambio fisiológico (Miyama et. al., 2018).

6.2.- Desarrollo de fenestraciones óseas en zona media vestibular de incisivos en pacientes con fenotipo periodontal fino.

En este estudio, al analizar la presencia de fenestraciones, en las mediciones iniciales la proporción fue baja con un 5% de presencia, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p -valor <0.00001). En la medición a los 7 años después, observamos fenestraciones en 32% de los sujetos, encontrando un aumento en 6.5 veces la presencia de fenestraciones.

De igual manera que en el caso de las dehiscencias, es importante conocer la proporción de cambio real que ocurrió entre individuos antes y después del tratamiento de Ortodoncia, tal análisis nos arroja que la proporción de cambio fue del 30% de los casos (p-valor=0.0006). Lo que pudiera interpretarse como bajo, comparado con el porcentaje de cambios en dehiscencias. Sin embargo, debemos considerar que en la medición inicial identificamos sólo 4 casos y en la segunda medición registramos 26 casos, por lo que si bien estos defectos son menos frecuentes, observamos un aumento significativo de casos, posterior al tratamiento de Ortodoncia.

Según un estudio realizado por Melsen en el año 2005, el tratamiento de Ortodoncia no aumentó significativamente las recesiones gingivales, donde el 15% presentó aumento de las recesiones, que estaban asociados a factores locales tales como la anatomía y la salud periodontal (pacientes de riesgo), y donde el 5% de las recesiones mejoraron, concluyendo que si el tratamiento ortodóntico se realiza bajo buenas condiciones biomecánicas y periodontales, el riesgo de presentar daño periodontal secundario, causado por la protrusión de incisivos, es mínimo (Melsen et. al., 2005). Sin embargo, no especifica el fenotipo de estos pacientes.

6.3.- Distribución y ubicación de dehiscencias y fenestraciones óseas en incisivos de pacientes con fenotipo periodontal fino.

Al analizar en este estudio, la distribución y ubicación de dehiscencias y fenestraciones óseas en incisivos de pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia, podemos destacar que al analizar las dehiscencias según diente podemos notar que en incisivos superiores se mantuvo o se produjeron dehiscencias. Mientras que, en los inferiores cuando

no hubo, se produjeron (tabla 9). Además podemos observar un análisis simplificado de esta distribución en la tabla 10, esta permite observar en cuales dientes se produjeron cambios en las dehiscencias, siendo todos cambios negativos. Los incisivos superiores y los inferiores presentaron un 13,2% y un 11,8 de todas las dehiscencias identificadas, respectivamente. Al presentarse en casi todos los dientes, los porcentajes de presencia de dehiscencias son casi iguales para todos. Sin embargo, al evaluar el porcentaje de cambio en las tablas vestibulares, el incisivo central superior derecho presenta un 80%, siendo el que presenta mayor cambio. Considerando que en general los cambios fueron en disminución de la tabla vestibular, se concluye que el incisivo central superior derecho es el más susceptible en generar dehiscencias, seguido por los incisivos centrales inferiores con un 70% de cambio. Por el contrario, los incisivos laterales superiores fueron los que presentaron menor porcentaje de cambio. Estos resultados concuerdan con los de otros estudios en que la mayor frecuencia de las dehiscencias se presentan en los incisivos centrales inferior (Yagci et. al., 2012, Castro et. al., 2015, Antoun et. al., 2017, Vanarsdall et. al., 2017).

De los 79 dientes analizados, se encontró que el 32.91% (n=26) presentaron fenestraciones en la actualidad. Al analizar su distribución se aprecia que el 92.4% se encontro en el tercio medio (tabla 11). Respecto a los cambios según diente, se aprecia que las fenestraciones aumentaron en los incisivos laterales, tanto superiores como inferiores y que en los centrales inferiores también hubo aparición de fenestraciones, pero en menor medida (tabla 12). En los dientes que se produjeron mayores cambios en la fenestración fueron los dientes 2.2, 3.2 y 4.2. Es importante considerar que uno de los casos de diente 3.2 cambió de manera favorable (tabla 13).

Estos hallazgos tienen relación con observaciones de otros estudios como el de Ezawa et. al., que investigaron el grosor de las tablas del hueso alveolar en

los incisivos centrales superiores e informaron que el menor grosor vestibular lo encontramos a 1 mm de la cresta ósea alveolar (media, 0,52 mm). El menor grosor vestibular puede ser una razón por la que los datos indican que el hueso alveolar disminuye, principalmente, en el lado vestibular (Ezawa et. al., 1987. Vanarsdall et. al., 2017). Debemos considerar que en general la tabla vestibular presenta el bundle bone que es hueso netamente cortical en la cresta ósea, sin capacidad metabólica, por lo tanto al recibir estímulos no es capaz de responder con formación ósea, sino que se pierde. Si consideramos además que en el fenotipo fino se condice con una tabla vestibular fina sumada a un tejido blando fino, al perderse el tejido óseo, el tejido blando acompañará esta pérdida, ya que no es lo suficientemente estable para mantener su posición al disminuir su aporte sanguíneo, pero esto puede no ser inmediato al retirar los braquets, sino que puede que la recesión la observemos después de varios años (Castro et. al., 2015, Misch et. al., 2009).

Algunos estudios han determinado que los movimientos en sentido vestibular y de proinclinación están asociados al desarrollo de dehiscencias y fenestraciones en la tabla vestibular, además de provocar tensión en el margen gingival libre, lo que reduce su altura apicocoronal y su grosor vestibulolingual. En particular, los fenotipos periodontales finos, junto con la proinclinación excesiva de los incisivos, pueden generar que los tejidos gingivales sean menos resistentes a la inflamación inducida por la placa bacteriana y el cepillado traumático (Antoun et. al., 2017). Por otro lado, el movimiento en sentido lingual de los incisivos, reduce la cresta ósea alveolar vestibular, pero no lingual. Además, un mayor movimiento extrusivo y en sentido lingual de los incisivos disminuye aún más la tabla vestibular (Miyama et. al., 2018). El soporte óseo de la sínfisis en la línea media puede ser más estrecho que el hueso en la región de los incisivos laterales. Por lo tanto, los incisivos centrales y laterales pueden tener diferentes cantidades de soporte óseo en las caras vestibulares (Uysal et.

al., 2012). Por el contrario, Gracco 2010, compararon las medidas obtenidas para los 4 incisivos mandibulares y observaron que las alturas del hueso total y esponjoso y las áreas de la sínfisis eran mayores en los incisivos centrales que en los laterales. Sin embargo, en este estudio, no consideraron el apiñamiento y no encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al grosor óseo entre los 4 incisivos mandibulares (Gracco et. al., 2010), tal vez en general eran fenotipos gruesos. Por lo tanto, estos defectos óseos estarán asociados principalmente a la tabla vestibular, que es la zona de relevancia estética. En general asociados a incisivos centrales inferiores, por lo que en este estudio investigamos la presencia de estos defectos óseos en la tabla vestibular.

6.4.- Asociación entre grado de apiñamiento inicial, la clase esquelética, la utilización de arcos de acero, el tratamiento Ortodóntico sin exodoncias y la duración del tratamiento de Ortodoncia con la presencia de nuevas dehiscencias y fenestraciones en pacientes con fenotipo periodontal fino.

Mover los dientes con aparatos de ortodoncia no es ilimitado. La expansión en sentido, tanto transversal como sagital, tienen mayor probabilidad de presentar defectos en la tabla ósea vestibular. Se han encontrado cambios distintivos, asociados a defectos óseos, especialmente los casos en que los dientes son extruidos y movilizados hacia vestibular. Los tejidos se verán afectados de mayor manera dependiendo de la edad del paciente, la presencia de placa bacteriana, pacientes fumadores, el grosor gingival, la presencia de encía adherida y el fenotipo periodontal (Vanarsdall et. al., 2017). Sin embargo, faltan estudios para determinar qué variables del tratamiento de Ortodoncia, podrían influir de mayor o menor manera en el desarrollo de defectos en la tabla ósea vestibular. En este estudio, encontramos a las dehiscencias asociadas al grado de apiñamiento inicial y a la clase esquelética. En cuanto al desarrollo de fenestraciones, la utilización de arcos de acero se comportó como un factor de

riesgo. Sin embargo, la realización de exodoncias de premolares se comportó como un factor protector.

Existe una creciente tendencia orientada al tratamiento de ortodoncia sin extracciones, en el cual el apiñamiento se puede manejar aumentando la longitud del arco. La expansión lateral y el avance vestibular de los incisivos pueden, en teoría, proporcionar una cantidad de espacio adicional para la alineación de los dientes en el arco. La proinclinación y el avance de los incisivos mandibulares se ha sugerido como una alternativa viable a las extracciones y la cirugía ortognática en pacientes adultos con overjets aumentado y apiñamiento de moderado a severo. No obstante, todavía existe cierta controversia con respecto a los riesgos del tratamiento sin extracción, especialmente en pacientes con discrepancias significativas en la longitud del arco. Además, de una importante preocupación sobre el efecto de la expansión ortodóncica en los tejidos gingivales y el hueso alveolar (Antoun et. al., 2017), más aún en pacientes con fenotipo periodontal fino, en que las tablas óseas son menores a 1mm y presentan defectos óseos incluso previo al tratamiento de ortodoncia (Vanarsdall et. al., 2017).

Varios estudios han concluido que la morfología del hueso alveolar es un factor limitante para el movimiento ortodóncico, sus resultados han encontrado dehiscencias en las superficies vestibulares de los dientes anteriores mandibulares, especialmente porque estas superficies tienen un hueso cortical más delgado y menor médula ósea (Castro et. al., 2015). Cuando los incisivos se colocan en la porción medular del hueso alveolar, se asume que se obtiene una posición óptima. Un incisivo inclinado vestibularmente puede tener menos soporte óseo en la cara vestibular que un incisivo posicionado hacia lingual (Uysal et. al., 2012). Por lo tanto, las tablas vestibulares, que en general presentan poco espesor de tejido óseo trabecular, se consideran un tejido con

menor potencial metabólico, lo que determina que responda desapareciendo o aumentando las dehiscencias y fenestraciones, en el caso de estimularla con movimientos de Ortodoncia en sentido vestibular.

Algunos estudios han identificado dehiscencias en relación con la realización de exodoncias en el tratamiento de Ortodoncia. Sin embargo, estas conclusiones están asociadas directamente a defectos óseos en la zona de las exodoncias y reconocen que lo más probable es que estas dehiscencias estén principalmente asociadas al remodelado de la tabla ósea producto de movimientos en sentido vestibular de los incisivos (Lund et. al., 2012). En este estudio, extraer dientes se comportó como un factor protector de fenestración, con un RR de 0.38 (IC95% [0.21 – 0.69]) siendo este valor estadísticamente significativo (p-valor: 0.0054). Es relevante que el riesgo atribuible a la exposición es de un 61% (IC95% [31% - 79%]) lo que implica que si esos pacientes no hubiesen presentado exodoncia la probabilidad de generar fenestración aumenta en un 61%. En el gráfico 3, podemos observar que, en los pacientes sin exodoncias, se presentó un mayor porcentaje de incisivos con fenestraciones (p-valor; 0,0019). Por lo que podemos inferir que, al intentar alinear una mayor cantidad de dientes en la misma longitud de arco, no se formará más tejido óseo en vestibular de tablas deficitarias menores a un milímetro, sino que se perderán generando defectos en las tablas vestibulares, en especial de incisivos inferiores (Gráfico 3).

En relación a la Clase esquelética, en este estudio determinamos que los pacientes con clase II, son los que presentaron más dehiscencias posterior al tratamiento de Ortodoncia (Gráfico 2), encontrando diferencias estadísticamente significativas (p-valor: 0.008). Estos hallazgos concuerdan con estudios anteriores (Yagci et. al., 2012. Castro et. al., 2015. Antoun et. al., 2017. Vanarsdall et. al., 2017).

En general los defectos alveolares predominan en las superficies vestibulares. Los sujetos con Clase II esquelética presentan mayor prevalencia de fenestraciones que los grupos de Clase III y Clase I. Si bien las fenestraciones tienen mayor prevalencia en el maxilar, se presenta un mayor número de dehiscencias en la mandíbula. La mayoría de las fenestraciones en el maxilar se observaron en los primeros premolares y los primeros molares. Sin embargo, las dehiscencias se observaron con mayor frecuencia en los incisivos mandibulares (Yagci et. al., 2012, Vanarsdall et. al., 2017).

Los hallazgos clínicamente relevantes sobre la dehiscencia del hueso alveolar debido al movimiento de los dientes afectan directamente los planes de tratamiento de ortodoncia, ya que están relacionadas al desarrollo de las recesiones gingivales, que deben prevenirse o hacerse más predecibles. Los estudios que incluyeron pacientes con maloclusión de clase III encontraron que el hueso alveolar mandibular vestibular y lingual es más delgado que el hueso en pacientes con maloclusiones de clase I y II y, por lo tanto, los movimientos ortodóncicos de los incisivos mandibulares deben planificarse cuidadosamente (Castro et. al., 2015).

Yagci et al. 2012, encontraron una alta frecuencia de dehiscencia en la zona de los incisivos centrales mandibulares (27,92%). Estos autores atribuyeron el aumento de la dehiscencia del hueso alveolar en esta región al adelgazamiento de la tabla vestibular y a la compensación de las inclinaciones dentarias en pacientes con clase II esquelética, en los que observaron que todas las dehiscencias estaban presentes en la tabla vestibular de los incisivos inferiores. Por el contrario, en la Clase III, los incisivos superiores son los que presentan la mayor incidencia de dehiscencias en las tablas vestibulares (Yagci et al. 2012). Por lo tanto, podemos inferir que en pacientes con clase II

esqueletal, en que se intentará compensar movilizándolo los dientes inferiores en sentido vestibular, será esta la tabla más afectada. Por el contrario, en pacientes con clase III esqueletal, en que se intentará compensar movilizándolo los dientes superiores en sentido vestibular, será esta la tabla más afectada con dehiscencias.

Los pacientes con clase esqueletal hiperdivergentes, por ejemplo, tienen un alvéolo más delgado y esto puede predisponerlos a un mayor riesgo de desarrollar dehiscencia ósea. Curiosamente, el tipo facial per se no parece estar asociado con una mayor frecuencia de dehiscencia ósea y fenestración en individuos no tratados (Antoun et. al., 2017).

Se ha determinado que la recesión gingival aumenta tanto en gravedad como en prevalencia con la edad, observándose en más del 90% de los adultos de 50 años o más. La cara vestibular de los incisivos mandibulares y los molares superiores son las que se ven afectadas con mayor frecuencia. La etiología no se comprende completamente y se cree que es de naturaleza multifactorial, con factores tanto predisponentes como precipitantes. Dentro de los factores predisponentes encontramos características anatómicas y morfológicas, como dehiscencia del hueso alveolar, mucosa vestibular fina, apiñamiento, presencia de frenillos aberrantes y erupción dentaria ectópica. Los factores precipitantes conducen a una aceleración del defecto, como el cepillado traumático y/o la acumulación de placa bacteriana (Johal et. al., 2013, Vanarsdall et. al., 2017).

Miethke y Behm-Menthel 1988, identificaron el apiñamiento de los incisivos mandibulares como una discrepancia local, determinada genéticamente, entre el ancho del diente y el tamaño del hueso de soporte (Miethke et. al., 1988). En este estudio, en relación a la asociación entre la presencia de dehiscencias y el grado de apiñamiento, podemos observar cómo

a mayor grado de apiñamiento, se registró un mayor porcentaje de incisivos con dehiscencias (Gráfico 1). Destacando que en los pacientes con apiñamiento moderado (grado 2), observamos porcentajes casi iguales de incisivos con y sin dehiscencias. En los sujetos con apiñamiento severo, observamos que si bien hay un número significativo de pacientes que desarrollaron dehiscencias y en mayor cantidad que los pacientes con apiñamiento leve, debemos destacar que la mayoría no desarrollo dehiscencias. Estos hallazgos podrían estar relacionados a que en los pacientes con apiñamiento severo, en general, se determina realizar exodoncias, lo que actuaría como un factor protector de dehiscencias al obtener una mayor longitud de arco para alinear los dientes. Por otro lado, en los pacientes con apiñamiento moderado, al estar en una situación intermedia, es posible que en muchos casos en que se debieran realizar exodoncias, se opta por no realizarlas, con lo cual al intentar alinear los dientes en dimensiones mandibulares deficientes, serán más propensos a generar defectos en las tablas óseas vestibulares, que son las más delgadas. Estos hallazgos concuerdan con lo informado por Uysal et. al. 2012, que mencionan que en el diagnóstico de ortodoncia, el apiñamiento de los incisivos mandibulares es crítico y frecuentemente un factor limitante al planificar el tratamiento. Las decisiones con respecto a las extracciones en el maxilar inferior, están muy influenciadas por el grado de apiñamiento y la relación entre el hueso basal y las posiciones de los incisivos. Estos autores, realizaron un estudio en que evaluaron 125 Conebeam de sujetos con mal oclusión Clase I (edad media, 21,6 \pm 4,8 años), utilizaron un índice de irregularidad para categorizar estos sujetos con apiñamiento leve, moderado o severo. Midieron, en los 4 incisivos mandibulares, la altura, grosor y área de toda la sínfisis; altura, grosor y área del hueso trabecular de la sínfisis; y distancia entre las cortezas vestibular y lingual. Observaron que casi todas las medidas del hueso mandibular en la zona anterior son mayores en los hombres que en las mujeres, lo que concuerda con otros estudios (Uysal et. al., 2012. Gracco et. al., 2010). En mujeres con apiñamiento

leve se encuentran valores más altos de la altura del hueso trabecular y el grosor del hueso trabecular vestibular, comparadas con las mujeres con apiñamiento severo. Además, determinaron correlaciones significativas entre el apiñamiento de los incisivos y el grosor de la sínfisis mandibular, el grosor del hueso esponjoso y la parte vestibular del grosor del hueso esponjoso en mujeres (Uysal et. al., 2012). Las diferencias de grosor en relación con el sexo y el apiñamiento se pueden explicar por un fenómeno compensatorio óseo (remodelado). El hueso se remodela por carga fisiológica (tensión) como la fuerza de mordida. Osborne y Mao 1993, midieron las fuerzas de mordida incisiva y encontraron que la fuerza promedio en hombres es de 190 N y de 50 N en las mujeres (Osborne et al., 1993). Además, si el hueso basal del cuerpo de la mandíbula está constreñido o es demasiado pequeño, los dientes se verán forzados a salir de su disposición normal o, si se logra una disposición normal, se inclinarán con respecto al plano mandibular. Por lo tanto, es lógico suponer que la proinclinación de los dientes puede causar efectos secundarios como reabsorción radicular externa, recesión gingival y defectos alveolares como dehiscencia y fenestración (Uysal et. al., 2012, Vanarsdall et. al., 2017).

Al analizar la relación entre el desarrollo de defectos en las tablas óseas vestibulares y la utilización de arcos de acero, esta variable se comportó como un factor de riesgo para el desarrollo de fenestraciones, con un RR de 10.9 (IC95% [1.5 – 75.9]) siendo este valor estadísticamente significativo (p-valor: 0.0003). Es relevante que el riesgo atribuible a la exposición es de un 90.8% (IC95% [36% - 98%]) lo que implica que si en esos pacientes no se hubiesen utilizado arcos de acero la incidencia de fenestración en ese grupo habría disminuido en un 90% (Gráfico 4).

Los alambres termoelásticos de Ni-Ti, presentan la capacidad de ser activados por calor, transfiriendo mayor carga al momento de ingerir alimentos

calientes y disminuyendo la expresión al ingerir alimentos fríos. La ingesta de bebidas frías invierte la transformación de la fase austenítica, con un módulo de 75 GPa, a la fase martensítica con un módulo de 28 GPa, siendo más leve. Las investigaciones han sugerido que este efecto explica una reducción del 50% en la rigidez que persiste durante 2 horas. Por el contrario los alambres de acero, mantienen constante la expresión del torque y con mayor rigidez, por lo que expresan la carga por mayor tiempo y con mayor fuerza (Gioka et. al., 2004).

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de otros estudios como el de Archambault 2010, en que todos los brackets arrojaron un resultado similar, en que los arcos de acero producen la mayor expresión del torque, seguido por los de aleación de titanio y molibdeno (TMA) y luego los de níquel titanio (NiTi). Esto no es algo inesperado, ya que el acero inoxidable es el material más rígido, seguido por TMA y luego los arcos de NiTi (Gioka et. al., 2004, Archambault et. al., 2010).

La magnitud del desplazamiento de la corona o ápice parece estar considerablemente influenciado por el material del alambre (hasta 112% de variación), el bracket (hasta 42% de variación), y la ligadura (hasta el 7% de variación). La magnitud de cargas desarrolladas sobre el ligamento periodontal parece estar influenciado principalmente por el material del alambre (hasta al 65% de variación), seguido del material de la ligadura (hasta 17% de variación), el bracket (hasta 12% de variación) y el adhesivo (hasta 13% variación). Las tensiones desarrolladas dentro del bracket parecen estar influenciado por el material del bracket (hasta 116% de variación) y el alambre (hasta al 56% de variación) (Papageorgiou et. al., 2017). Por lo tanto, el material del alambre parece ser uno de los factores con mayor influencia en las variables asociadas a las cargas ejercidas sobre los tejidos periodontales.

En los pacientes incluidos en este estudio, en general, los arcos de acero fueron utilizados al finalizar el tratamiento para lograr el alineamiento lo más ideal posible, quizás podríamos plantear evitar este paso final en pacientes susceptibles a generar defectos en las tablas óseas y remitirnos a lograr estabilidad del sistema estomatognático, una adecuada función masticatoria y un alineamiento casi completo, pero evitando efectos secundarios sobre los tejidos periodontales. A la fecha no existen estudios que relacionen la utilización de arcos de acero y el desarrollo de defectos óseos en las tablas vestibulares, por lo que no se pueden comprar los resultados con estudios previos.

El movimiento dentario de ortodoncia requiere remodelación ósea, que está regulada por la resorción ósea mediada por los osteoclastos en el lado de compresión y la formación de hueso por los osteoblastos en el lado de tensión. Cuando se aplica fuerza ortodóncica a un diente, el tejido periodontal detecta esta fuerza, se induce la remodelación ósea y se produce el movimiento del diente. El tratamiento de ortodoncia suele durar varios años, lo cual es una de las razones por las que los pacientes dudan en iniciar dicho tratamiento. El tratamiento a largo plazo también se asocia con complicaciones que incluyen un mayor riesgo de caries, enfermedad periodontal, reabsorción radicular y el desarrollo de defectos en las tablas óseas (Vanarsdall et. al., 2017, Sakamoto et. al., 2019).

A mayor tiempo de tratamiento, el periodonto estará sometido por mayor tiempo a estas cargas y al remodelado. Además, podemos inferir que si se requiere una mayor cantidad de meses para lograr los resultados planificados, es por que estamos frente a casos de mayor complejidad, por lo que serían más susceptibles a desarrollar defectos en los tejidos periodontales y otros efectos secundarios (Mavreas et. al., 2008). En este estudio, al evaluar la asociación entre la duración del tratamiento de Ortodoncia y el desarrollo de defectos óseos

en las tablas vestibulares, no se pudo determinar asociación con ninguno de los dos desenlaces estudiados, tal vez debido a que muy pocos pacientes presentaron tratamientos significativamente extendidos en comparación con la mayoría de los sujetos estudiados.

Aunque las exploraciones en el Cone Beam proporcionan una evaluación precisa de la dehiscencia del hueso alveolar y muestran estructuras sin superposición, las indicaciones deben basarse en las necesidades clínicas de cada paciente y deben considerar los riesgos y beneficios (Castro et. al., 2015).

El movimiento ortodóncico no debe ser considerado como la causa principal de recesión gingival. Siempre que esta última está presente, es una consecuencia de cambios en la morfología del hueso, cuanto más delicada es la tabla ósea y encía marginal, mayor es la probabilidad de que se produzca una recesión gingival como resultado de la acción mecánica ejercida por el cepillado y/o la acumulación de placa bacteriana (Jati et. al., 2016). Sin embargo, serán necesarias líneas de investigación enfocadas en la búsqueda de los factores del tratamiento ortodóncico que podrían influir de mayor manera, en ciertas situaciones o pacientes, en el desarrollo de defectos en las tablas óseas, que podrían ser los precursores de recesiones gingivales.

7. CONCLUSIONES

Mediante el análisis de los resultados y basándonos en los objetivos planteados en este estudio, se puede concluir que en pacientes con fenotipo periodontal fino, que han sido sometidos a tratamiento de Ortodoncia, la presencia de defectos en la tabla ósea vestibular como dehiscencias y fenestraciones aumenta.

Se encontró que antes de iniciar el tratamiento de Ortodoncia, en pacientes con fenotipo periodontal fino, el 35% de los sujetos presentaban dehiscencias en la zona media vestibular de incisivos, versus el 95% que las presentó en las mediciones realizadas 7 años después, lo que indica un aumento en 2.7 veces la presencia de dehiscencias.

En las mediciones iniciales la presencia de fenestraciones óseas, en zona media vestibular de incisivos de pacientes con fenotipo periodontal fino, fue baja con un 5%, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p -valor <0.00001). En la medición a los 7 años después, observamos fenestraciones en 32% de los sujetos sometidos a tratamiento de Ortodoncia, encontrando un aumento en 6.5 veces la presencia de fenestraciones.

En cuanto a la distribución de dehiscencias, en incisivos superiores se mantuvieron o se produjeron nuevas dehiscencias. Mientras que, en los incisivos inferiores cuando no presentaban, las desarrollaron, afectando prácticamente a todos los incisivos por igual. Al evaluar el porcentaje de cambio en la tabla

vestibular, considerando que en general los cambios fueron en disminución de la tabla, se concluye que el incisivo central superior derecho es el más susceptible en generar dehiscencias, seguido por los incisivos centrales inferiores con un 70% de cambio. Por el contrario, los incisivos laterales superiores fueron los que presentaron menor porcentaje de cambio, además de ser los que presentaban las tablas vestibulares mas gruesas en la evaluación inicial, infiriendo que son las zonas que tendrían mayor capacidad de potencial metabólico, por lo que responden de mejor manera.

Se determinó que el 92.3% de las fenestraciones se encontró en el tercio medio. Respecto a los cambios analizados por diente, se determinó que las fenestraciones aumentaron en los incisivos laterales, tanto superiores como inferiores y que en los incisivos centrales inferiores también hubo aparición de fenestraciones pero en menor cantidad.

En cuanto a la asociación con las variables del tratamiento de Ortodoncia que podrían influir en el desarrollo de defectos en la tabla ósea vestibular, podemos determinar que; Las variables Apiñamiento y clase esquelética estarían asociadas a las dehiscencias. Todos los casos que presentaron exodoncia, también presentaron dehiscencia, por lo que no fue posible calcular un estadístico de asociación. No se encontraron asociaciones para el desarrollo de dehiscencias con el tiempo de tratamiento y la utilización de arcos de acero.

En este estudio determinamos que la clase esquelética II, es la que se asocia con mayor frecuencia a las dehiscencias, lo que concuerda con la mayoría de los estudios (Yagci et. al., 2012. Castro et. al., 2015. Antoun et. al., 2017, Vanarsdall et. al., 2017). El aumento de la dehiscencia del hueso alveolar en esta región se debe al adelgazamiento de la tabla vestibular y a la compensación de las inclinaciones dentarias en pacientes con maloclusión clase II, en los que se

observan que todas las dehiscencias estaban presentes en la tabla vestibular de los incisivos inferiores. Por el contrario, en la Clase III, los incisivos superiores son los que presentan la mayor incidencia de dehiscencias en las tablas vestibulares (Yagci et. al., 2012). Por lo tanto, podemos inferir que en pacientes con clase II esquelética, en que se intentará compensar movilizándolo los dientes inferiores en sentido vestibular, será esta la tabla más afectada. Por el contrario, en pacientes con clase III esquelética, en que se intentará compensar movilizándolo los dientes superiores en sentido vestibular, será esta la tabla más afectada con dehiscencias.

En este estudio, en relación a la asociación entre la presencia de dehiscencias y el grado de apiñamiento, podemos observar cómo a mayor grado de apiñamiento, se registró un mayor porcentaje de incisivos con dehiscencias. Destacando que en los pacientes con apiñamiento moderado, observamos porcentajes casi iguales de incisivos con y sin dehiscencias. En los sujetos con apiñamiento severo, la mayoría no desarrolló dehiscencias. Estos hallazgos podrían estar relacionados a que en los pacientes con apiñamiento severo, en general, se determina realizar exodoncias, lo que actuaría como un factor protector de dehiscencias al obtener una mayor longitud de arco para alinear los dientes. Por otro lado, en los pacientes con apiñamiento moderado, al estar en una situación intermedia, es posible que en muchos casos en que se debieran realizar exodoncias, se opta por no realizarlas, con lo cual al intentar alinear los dientes en dimensiones deficientes, serán más propensos a generar defectos en las tablas óseas vestibulares, que son las más delgadas, en especial en pacientes con fenotipo periodontal fino.

En el caso de las fenestraciones tanto la presencia de exodoncia como de los arcos de acero resultaron con asociaciones estadísticamente significativas. La exodoncia se comportó como un factor protector de fenestración, con un RR

de 0.38 (IC95% [0.21 – 0.69]) siendo este valor estadísticamente significativo (p-valor: 0.0054). El riesgo atribuible a la exposición, es de un 61% (IC95% [31% - 79%]) lo que implica que si en esos pacientes no se hubiesen realizado exodoncias, la probabilidad de generar fenestración aumenta en un 61%.

La utilización de arcos de acero se comportó como factor de riesgo para la generación de fenestraciones en la zona media vestibular de incisivos con fenotipo periodontal fino, con un RR de 10.9 (IC95% [1.5 – 75.9]) siendo este valor estadísticamente significativo (p-valor: 0.0003). Es relevante que el riesgo atribuible a la exposición es de un 90.8% (IC95% [36% - 98%]) lo que implica que si esos pacientes no hubiesen usado arcos de acero la incidencia de fenestración en ese grupo habría disminuido en un 90%.

El grado de apiñamiento, tiempo de tratamiento y la clase esquelética, no presentaron asociaciones al desarrollo de fenestraciones óseas en la zona media vestibular de incisivos, en pacientes con fenotipo periodontal fino, sometidos a tratamiento de Ortodoncia.

Nos hemos preocupado de la asociación entre recesiones y tratamiento Ortodóntico, y aún no hemos encontrado la respuesta definitiva. Sin embargo, encontramos gran asociación con dehiscencias y más aún en pacientes con fenotipo periodontal fino, por lo tanto, puede que al término del tratamiento de ortodoncia no se observen recesiones, pero serán pacientes más susceptibles a generarlas a futuro. En pacientes con estos antecedentes deberemos poner especial atención en los cuidados preventivos, indicando técnicas de higiene orientadas a evitar el cepillado traumático. Además de tener consideraciones en la planificación de tratamientos como prótesis fija, operatoria, implantología o retratamientos de ortodoncia, en los que nos enfrentaremos a tablas vestibulares finas, probablemente con defectos óseos, con una reducida capacidad

metabólica, por lo tanto lo más probable es que responda desapareciendo frente a estímulos.

En pacientes con fenotipo periodontal fino y que serán sometidos a tratamiento de Ortodoncia, será importante considerar procedimientos de “Mejoramiento de fenotipo” previo a iniciar los movimientos ortodónticos, ya que será mejor prevenir situaciones en relación a defectos óseos o problemas asociados a tejidos blandos, que invertir esfuerzos en corregir secuelas, entendiendo que posterior a la ortodoncia, podemos enfrentarnos a un escenario más desfavorable y complejo de resolver. Lo que podría significar mayor inversión de tiempo y dinero para el paciente, junto a un mayor número de intervenciones quirúrgicas. Además, debemos considerar que los pacientes con fenotipo periodontal fino que han sido sometidos a tratamiento de Ortodoncia, presentarán más defectos en la tabla ósea vestibular, por lo tanto, será importante considerar mejorar este fenotipo antes de iniciar tratamientos de prótesis fija, operatoria, implantología o retratamientos de ortodoncia.

Probablemente no será necesario un estudio Conebeam en todos los pacientes que serán sometidos a tratamientos de Ortodoncia. Sin embargo, en los casos en que nos enfrentemos a situaciones riesgosas de desarrollar efectos secundarios, deberíamos considerar de protocolo un estudio Conebeam. El cual acompañado de una meticulosa anamnesis y examen clínico, nos permitirán identificar factores de riesgo tales como la anatomía del hueso alveolar y proximidad de la raíz a las tablas vestibulares, el fenotipo periodontal, presencia o ausencia de tejido óseo con capacidad metabólica, factores ambientales como la higiene bucal, hábitos, cepillado traumático. Los cuales influirán en la elaboración de nuestro plan de tratamiento, orientándolo a mantener una buena higiene bucal durante todo el tratamiento de ortodoncia e identificar los posibles factores de riesgo, eliminar las posibles causas de recesión (piercings, fumar,

cepillado traumático), evitar la expansión incontrolada e intentar mantener la forma del arco, considerar cirugías de modificación del fenotipo periodontal previo al tratamiento de ortodoncia, personalizar la alineación y la mecánica, modificar la anatomía del diente cuando esté indicado, considerar la mecánica del arco a utilizar, crear espacio antes de usarlo y utilizarlo sabiamente, considerar extracciones atípicas (como dientes comprometidos o un incisivo inferior), intervenir lo más temprano posible mediante procedimientos interceptivos y tratamiento en dentición mixta, reeducar al paciente en su técnica de higiene bucal una vez finalizado el tratamiento (Johal et al., 2013, Vanarsdall et. al., 2017).

8. SUGERENCIAS

En el presente estudio se determinó asociaciones entre pacientes con fenotipo periodontal fino sometidos a tratamiento de Ortodoncia y el desarrollo de defectos en la tabla ósea vestibular de incisivos, encontrando que el desarrollo de dehiscencias esta asociado al grado de apiñamiento y la clase esquelética. Además, se determinó que las fenestraciones están asociadas a la utilización de arcos de acero como factor de riesgo y a la realización de exodoncias como factor protector. Estos resultados deben interpretarse con cautela, entendiendo que para próximos estudios se necesita una muestra de mayor tamaño para que sea más representativa y poder determinar con un mayor grado de certeza, la influencia de cada variable sobre la aparición de defectos en la tabla ósea vestibular, identificando asociaciones y definiendo que factor actuaría en mayor o menor medida como protector o de riesgo.

Los futuros estudios podrían medir cambios verticales y horizontales, tanto para las dehiscencias como para las fenestraciones, determinando cambios dimensionales e identificando los factores que podrían estar relacionados a un aumento en la severidad de las dehiscencias y fenestraciones.

Será de gran utilidad clínica, desarrollar líneas de investigación en torno a los diferentes factores protectores o de riesgo que pueden influir de mayor o menor manera en el desarrollo de defectos óseos y alteraciones mucogingivales, para de esta manera desarrollar protocolos que nos permitan enfrentarnos a

pacientes con fenotipo periodontal fino, con suficiente evidencia que los respalde.

Entendiendo que la respuesta de los tejidos periodontales, a los movimientos ortodónticos, en pacientes adolescentes y adultos es diferente, será importante generar estudios enfocados en cada población, para identificar situaciones de mayor susceptibilidad y factores de riesgo, con lo cual se podrán desarrollar enfoques de tratamiento definidos para pacientes más susceptibles.

Será importante desarrollar estudios enfocados a identificar secuelas a largo plazo, ya que al terminar el tratamiento de ortodoncia puede que no se presenten secuelas identificables clínicamente, como recesiones. Sin embargo, podríamos encontrarnos con defectos en las tablas óseas en pacientes susceptibles, en escenarios desfavorables y que a futuro podrían presentar alteraciones de mayor complejidad, que si fueran identificadas a tiempo, podrían ser intervenidas preventivamente.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antoun, J., Mei, L., Gibbs, K., Farella, M., (2017). Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues. *Periodontology 2000*, Vol. 74, 140–157.

Amid, R., Mirakhori, M., Safi, Y., Kadkhodazadeh, M., Namdari, M., (2017). Assessment of gingival biotype and facial hard/soft tissue dimensions in the maxillary anterior teeth region using cone beam computed tomography. *Archives of Oral Biology* 79, 1–6.

Archambault, A., Major, T. W., Carey, J. P., Heo, G., Badawi, H., & Major, P. W. (2010). A comparison of torque expression between stainless steel, titanium molybdenum alloy, and copper nickel titanium wires in metallic self-ligating brackets. *The Angle orthodontist*, 80(5), 884–889. <https://doi.org/10.2319/102809-604.1>.

Argimon, J.M., Jiménez, J., (2013). *Métodos de Investigación clínica y epidemiología*. 4 ed., Elsevier, Barcelona, España. 402p. ISBN:978-84-8086-941-6.

Barootchi S, Tavelli L, Zucchelli G, Giannobile WV, Wang HL. (2020) Gingival phenotype modification therapies on natural teeth: A network meta-analysis. *J Periodontol*. Nov;91(11):1386-1399.

Barriviera, M., Duarte, WR., Januário, AL., Faber, J., Bezerra, A., (2009). A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa by cone-beam

computerized tomography. *J Clin Periodontol*; 36: 564–568. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01422.x.

Boyle, WD Jr., Via, WF Jr., Mcfall, WT Jr., (1973). Radiographic analysis of alveolar crest height and age. *J Periodontol* 44, 236-243.

Carranza, F., Camargo, P., Takei, H., (2014). Pérdida de hueso y patrones de destrucción ósea, en: *Periodontología Clínica de Carranza*, 11 edición. Editorial Amolca: 14; 197-209.

Castro, L., Castro, L., De Alencar A., Valladares-Neto J., Estrela C., (2015) Cone beam computed tomography evaluation of distance from cementoenamel junction to alveolar crest before and after nonextraction orthodontic treatment. *Angle Orthod*; 86:543-9.

Cerda, J., Villarroel, L., (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr.*; 79(1): 54-58.

Cook, D. R., Mealey, B. L., Verrett, R. G., Mills, M. P., Noujeim, M. E., Lasho, D. J., Cronin, R. J., (2011). Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 31, 345- 54.

De Rouck, T., Eghbali, R., Collys, 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 gingiva. *J Clin Periodontol*. 36: 428–433. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01398.x.

Eger, T., Miittler, H-P., Heinecke, A., (1966). Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol*: 23: 839-845.

Eghbali, A., De Rouck, T., De Bruyn, H., Cosyn, J., (2009). The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *J Clin Periodontol*. 36: 958–963.

Esfahrood, Z., Kadkhodazadeh, M., Talebi, M., (2013). Gingival biotype: a review. *Gen Dent*. Jul;61(4):14-7.

Ezawa, T., Sano, H., Kaneko, K., Hiruma, S., Fujikawa, K., Murai, S., (1987). The correlation between the presence of dehiscence or fenestration and the severity of tooth attrition in contemporary dry Japanese adult skulls--part I. *J Nihon Univ Sch Dent* 29, 27-34.

Fiorellini, J., Kao, D., Kim, D., Guzin, N., (2017). Anatomia del periodonto, en: *Periodontologia Clínica de Carranza*, 11 edición. Editorial Zagier & Urruty Pubns: 12-52.

Fischer, K., Richter, T., Kebschull, M., Petersen, N., Fickl, S., (2014). On the relationship between gingival biotypes and gingival thickness in young Caucasians. *Clin. Oral Impl. Res.* 00, 1–5.

Frost, N., Mealey, B., Jones, A., Huynh-Ba, G., (2015). Periodontal Biotype: Gingival Thickness as it Relates to Probe Visibility and Buccal Plate Thickness *J Periodontol*. Oct;86(10):1141-9. doi: 10.1902/jop.2015.140394.

Fu, J., Yeh, C., Chan, H., Tatarakis, N., Leong, D., Wang, H., (2010). Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J Periodontol*, 81:569-74.

Gioka, C., & Eliades, T. (2004). Materials-induced variation in the torque expression of preadjusted appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 125(3), 323–328. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.02.007>

Goaslind, G., Robertson, P., Mahan, C., Morrison, W., Olson, J., (1977). Thickness of Facial Gingiva. *J Periodontol*. Dec;48(12):768-71.

Gracco, A., Luca, L., Bongiorno, MC., Siciliani, G., (2010). Computed tomography evaluation of mandibular incisor bony support in untreated patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;138:179-87.

Gürlek, Ö., Sönmez, Ş., Güneri, P., Nizam, N., (2018). A novel soft tissue thickness measuring method using cone beam computed tomography. *J Esthet Restor Dent*;1–7.

Huerta L. Canepa G. Prevalencia de defectos en tabla ósea vestibular en pacientes de ortodoncia con biotipo periodontal fino, de la Universidad de Valparaíso, año 2012. Valparaíso: Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. 2012.

Janson, G., Bombonatti, R., Brandão, AG., Henriques, JF., de Freitas, MR., (2003). Comparative radiographic evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 124, 157-164.

Jati, A., Furquim, L., Consolaro, A. (2016). Gingival recession: its causes and types, and the importance of orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod.* May-June;21(3):18-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.21.3.018-029.oin>.

Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, et al. (2018) Periodontal manifestations of systemic diseases and development of acquired conditions: consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.*;89(Suppl 1):S237-S248.

Johal, A., Katsaros, C., Kiliaridis, S., Leitao, P., Rosa, M., Sculean, A., Weiland, F., & Zachrisson, B. (2013). State of the science on controversial topics: orthodontic therapy and gingival recession (a report of the Angle Society of Europe 2013 meeting). *Progress in orthodontics*, 14, 16. <https://doi.org/10.1186/2196-1042-14-16>.

Kan, J., Morimoto, T., Rungcharassaeng, K., Roe, P., Smith, D.H., (2010). Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 30: 237–243.

Kan, J., Rungcharassaeng, K., Marimoto, T., (2009). Facial Gingival Tissue Stability After Connective Tissue Graft With Single Immediate Tooth Replacement in the Esthetic Zone: Consecutive Case Report. *J Oral Maxillofac Surg* 67:40-48, 2009, Suppl 3

Kan, J., Rungcharassaeng, K., Umezu, K., Kois, J., (2003). Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol* 74:557.

Kao RT, Curtis DA, Kim DM, Lin GH, Wang CW, Cobb CM, Hsu YT, Kan J, Velasquez D, Avila-Ortiz G, Yu SH, Mandelaris GA, Rosen PS, Evans M, Gunsolley J, Goss K, Ambruster J, Wang HL. (2020). American Academy of Periodontology best evidence consensus statement on modifying periodontal phenotype in preparation for orthodontic and restorative treatment. *J Periodontol.* Mar;91(3):289-298.

Kennedy, D., Joondeph, D., Osterberg, S., Little, R., (1983). The effect of extraction and orthodontic treatment on dentoalveolar support. *Am J Orthod* 84, 183-190.

Kim, D., Neiva, R., (2015). Periodontal Soft Tissue Non–Root Coverage Procedures: A Systematic Review From the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol*; 86(Suppl.):S56-S72.

Lindhe, J., (2009). *Periodontologia Clínica e Implantología Odontológica*. Tomo 1, Quinta Edición, Editorial Medica Panamericana, S.A. Buenos Aires, Argentina.

Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, Colombo S, Orso M, Cianetti S. (2020) Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 21(2):115-122

Lund, H., Gröndahl, K., Gröndahl, H-G., (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.

Mandelaris, G., Todd, E., Evans, M., Kim, D., McAllister, B., Nevins, M., Rios, H., Sarment, D., (2017). American Academy of Periodontology Best Evidence

Consensus Statement on Selected Oral Applications for Cone-Beam Computed Tomography. *J Periodontol*; 88:939-945.

Mavreas, D., Athanasiou, A., (2008). Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review, *European Journal of Orthodontics*, Volume 30, Issue 4, August, Pages 386–395.

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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* Vol.127, Number 5.

Miethke, R., Behm-Menthel, A., (1988). Correlations between lower incisor crowding and lower incisor position and lateral craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 94:231-9.

Misch, C., (2009). *Implantología contemporánea*. Tercera Edición, Editorial Elsevier España, S.L., Barcelona, España. ISBN: 978-84-8086-384-1.

Miyama, W., Uchida, Y., Motoyoshi, M., Motozawa, K., Kato, M., Shimizu, N., (2018). Cone-beam computed tomographic evaluation of changes in maxillary alveolar bone after orthodontic treatment. *Journal of Oral Science*, Vol. 60, No. 1, 147-153.

Muller, H. P., Eger, T., (1997). Gingival phenotypes in young male adults. *J Clin Periodontol*, 24, 65-71.

Nappe, C., Donoso, F., Díaz, M., Díaz, J., (2015). Parámetros mucogingivales y dentarios en estudiantes de odontología chilenos. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*;8(3):228-233.

Navarrete, M., Godoy, I., Melo, P., Nally, J., (2015). Correlación entre biotipo gingival, ancho y grosor de encía adherida en zona estética del maxilar superior. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*;8(3):192-197.

Olsson, M., Lindhe, J., Marinello, C. P., (1993). On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol*, 20, 570-7.

Osborne, JW., Mao, J., (1993). A thin bite force transducer with three-dimensional capabilities. *Arch Oral Biol.*;38:139-44.

Papageorgiou, S. N., Keilig, L., Vandevska-Radunovic, V., Eliades, T., & Bourauel, C. (2017). Torque differences due to the material variation of the orthodontic appliance: a finite element study. *Progress in orthodontics*, 18(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40510-017-0161-5>.

Ronay, V., Sahrmannt, P., Bindlt, A., Attins, T., Schmidlin., (2011). Current Status and Perspectives of Mucogingival Soft Tissue Measurement Methods. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 23:146-156.

Sakamoto, M., Fukunaga, T., Sasaki, K., Seiryu, M., Yoshizawa, M., Takeshita, N., Takano-Yamamoto, T., (2019). Vibration enhances osteoclastogenesis by inducing RANKL expression via NF- κ B signaling in osteocytes. *Bone*. Jun;123:56-66. doi: 10.1016/j.bone.2019.03.024. Epub 2019 Mar 20. PMID: 30902792.

Sharpe, W., Reed, B., Subtelny, J.D., Polson, A., (1987). Orthodontic relapse, apical root resorption and crestal alveolar bone levels. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 91, 252-258.

Uysal, T., Yagci, A., Ozer, T., Veli, I., Ozturk, A., (2012). Mandibular Anterior Bony Support and Incisor Crowding: Is There a Relationship?. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, vol. 142, no. 5, pp. 645-53.

Vanarsdall, R., (1995). Orthodontics and Periodontal Therapy. *Periodontology* 2000, Vol 9, 132-149

Vanarsdall, R., Blasi I., Secchi, A., (2017). Periodontal-orthodontic interrelationships. In *Orthodontics, Current Principle and Techniques*; Graber, T., Vanarsdall, R., Vig, K., Eds.; Elsevier Mosby: Philadelphia, PA, USA; pp. 810–813.

Yagci, A., Veli, I., Uysal, T., Ucar F., Ozer, T., Enhos, S., (2012). Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.*;82:67–74.

Zachrisson, B., (2005). Ortodoncia y Periodoncia, en: *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. 5 edición volumen 1. Editorial Medica Panamericana; 777- 813.

Zoizner, R., Arbel, Y., Yavnai, N., Becker, T., Birnboim-Blau, G., (2018). Effect of orthodontic treatment and comorbidity risk factors on interdental alveolar crest level: A radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;154:375-81.

Zweers, J., Thomas, R., Slot, D., Weisgold, A., Van der Weijden, G., (2014). Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence a systematic review. *J Clin Periodontol*. Oct;41(10):958-71. doi: 10.1111/jcpe.122.

10. ANEXOS

ANEXO 1.-

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El propósito del presente documento es invitarlo a participar en el estudio titulado “ASOCIACIÓN ENTRE LA APARICIÓN DE DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES EN TABLA ÓSEA VESTIBULAR Y PACIENTES TRATADOS ORTODÓNTICAMENTE CON FENOTIPO PERIODONTAL FINO, DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO.”, cuyo investigador principal es el Dr. Mauricio Embry y co-investigador el Dr. Ricardo Valenzuela. Para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos cuáles serán los procedimientos involucrados en la ejecución de la investigación, así como en qué consistiría su colaboración:

1. Dónde y cuándo se llevará a cabo la investigación: La investigación mencionada se realizará en la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso, Playa ancha, Valparaíso. Además, en Policlínica Odontológica Viña del Mar, ubicada en Avenida Libertad N°466. Durante el año 2019.
2. Relevancia del estudio y beneficios: Movilizar los dientes con aparatos de ortodoncia no es ilimitado. La terapia de ortodoncia, puede tener efectos perjudiciales, como la reabsorción de las raíces y afectación del tejido óseo que rodea los dientes. No está claro qué tan lejos se pueden forzar los límites, antes de que la salud de los tejidos circundantes se vea afectada negativamente. A nivel posterior debemos tener especial atención en premolares y a nivel anterior en incisivos, que se pueden ver afectados negativamente si se realizan movimientos de proinclinación y extrusión. Estos hallazgos reflejan el estado del hueso alveolar poco después del tratamiento, pero no necesariamente tienen en cuenta los cambios a largo plazo que pueden ocurrir como resultado de la remodelación ósea. Varios factores pueden influir en la extensión del movimiento ortodóntico. Sin embargo, son pocas las investigaciones que identifican los factores que pueden estar influyendo de mayor manera en la aparición de estos efectos no deseados

del tratamiento de Ortodoncia, por lo que este proyecto será un aporte a esta área.

3. El objetivo del proyecto de investigación es determinar si se encuentra asociada la aparición de defectos en la tabla ósea (hueso) de incisivos en pacientes con tejido gingival (encía) y tejido óseo (hueso) fino, posterior al tratamiento de ortodoncia en la Universidad de Valparaíso, seguimiento de 7 años.
4. Mediante el presente documento, solicitamos su participación voluntaria, por la cual no recibirá pago alguno. Se pedirá su asistencia a un examen clínico a realizarse en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, el cual tomará 15 minutos. Se solicitará que acuda a Policlínica Odontológica Viña del Mar, ubicada en Avenida Libertad N°466, para la toma de un examen radiológico Cone Beam, para lo que se requerirá 20 minutos. De su ficha clínica de Ortodoncia se extraerá información referente a grado de apiñamiento, clase esquelética, utilización de Arcos de acero, realización de exodoncias y duración del tratamiento. Del examen Cone Beam, se extraerán mediciones de tejido óseo. No se utilizará su nombre, dirección o RUT.
5. La investigación realizada no generará riesgos para usted o para el tratamiento de Ortodoncia que ha recibido con anterioridad.
6. Su participación será voluntaria y se recalca que usted no deberá realizar ningún pago y que no recibirá dinero por concepto de colaboración con el estudio.
7. Tiene derecho a realizar preguntas o manifestar sus dudas durante todo el curso del proyecto, al investigador Ricardo Valenzuela M. al fono +56942161441. Puede retirarse del estudio en cualquier momento que usted lo decida, comunicándose al investigador principal. Su retiro del estudio, no perjudicará en caso alguno, su actual atención en la facultad o donde se este realizando tratamientos. En caso de observarse hallazgos clínicos relevantes, será derivado a la especialidad correspondiente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.
8. Se mantendrá, en todo momento, la confidencialidad de sus datos personales con el objetivo de reservar su identidad, es decir, no se publicarán ni su nombre, RUT o dirección. Su nombre será reemplazado por un número arábigo.

9. Los datos obtenidos durante la investigación y el registro de los mismos será reservado. Solo tendrán acceso el investigador principal y co-investigador. Una vez finalizada la investigación, el investigador principal será el responsable de el resguardo de los datos obtenidos.
10. Los datos obtenidos durante la investigación como fenotipo periodontal, mediciones del tejido óseo, grado de apiñamiento, clase esquelética, utilización de Arcos de acero, realización de exodoncias y duración del tratamiento, se registrarán en su ficha clínica, los cuales serán resguardados por la Cátedra de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Los resultados del estudio podrán ser divulgados en publicaciones científicas y/o académicas, además de poder ser utilizadas en otras investigaciones, que no se alejen de los objetivos de la presente investigación, siempre preservando la identidad de los participantes.
11. Evaluación Comité Bioética y contacto: Esta investigación ha sido evaluada y aceptada por el Comité Ético Científico de Proyectos Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Si usted lo requiriera, puede contactar a alguno de sus integrantes a su secretaria, Profa. Claudia Cañete Hernández, al teléfono +56 32-2508500, o a través del mail institucional tesis.odontologia@uv.cl
12. En caso de aceptar participar, recibirá un ejemplar de este documento.

Nombre y firma

Investigador principal

Rut: 12.226.887-k

Teléfono: +56942161441

Valparaiso,/...../.....

FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, RUT
.....,(En caso de tutor o padre, explicitar
relación con el niño) de(nombre y
apellidos de niño, si correspondiera)

DECLARO que el investigador principal Dr. Mauricio Embry, Cirujano dentista especialista en Periodoncia, docente de la cátedra de Periodoncia de la Universidad de Valparaíso y el co-investigador Dr. Ricardo Valenzuela, Cirujano Dentista, becado de la especialidad de Periodoncia de la Universidad de Valparaíso, ubicada en calle Leopoldo Carvallo 211 de la ciudad de Valparaíso, me han informado en forma completa en qué consiste la investigación ASOCIACIÓN ENTRE LA APARICIÓN DE DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES EN TABLA ÓSEA VESTIBULAR Y PACIENTES TRATADOS ORTODÓNTICAMENTE CON FENOTIPO PERIODONTAL FINO, DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO, que llevarán a cabo en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, Valparaíso. Y cuáles son los procedimientos a los que seré sometido/a (o será sometido hijo/a o pupilo/a, si procediera), y en qué consistirá mi participación (o su participación).

De acuerdo a lo explicado en el Consentimiento Informado, del que recibí una copia, entiendo que:

1. El objetivo de la investigación es determinar si se encuentra asociada la aparición de defectos en la tabla ósea (hueso) de incisivos en pacientes con tejido gingival (encía) y tejido óseo (hueso) fino, posterior al tratamiento de ortodoncia en la Universidad de Valparaíso. Se verán beneficiados en obtener un examen clínico y radiológico mediante el cual controlar su tratamiento y estado de salud bucal actual. De encontrarse algún hallazgo será derivado a la especialidad correspondiente en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.
2. Mi participación (o la participación del hijo/a o pupilo(a)) es voluntaria y consistirá en asistir a un examen clínico a realizarse en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, el cual tomará 15 minutos. Se solicitará que acuda a Policlínica Odontológica Viña del Mar, ubicada en Avenida Libertad N°466, para la toma de un examen radiológico Cone Beam, para lo que se requerirá 20 minutos. De su ficha clínica de Ortodoncia se extraerá información referente a grado de apiñamiento,

clase esquelética, utilización de Arcos de acero, realización de exodoncias y duración del tratamiento. Del examen Cone Beam, se extraerán mediciones de tejido óseo. No se utilizará su nombre, dirección o RUT.

3. La investigación no ofrece riesgo alguno para mí (o para mi hijo o pupilo/a).
4. Los datos obtenidos serán confidenciales, es decir, mi nombre (o el de mi hijo/a) no será dado a conocer, en su lugar, se utilizará un número arábigo. y sólo podrán ser usados en alguna otra investigación cuyo objetivo no se aleje de los propósitos de este estudio.
5. Los resultados podrán ser divulgados en publicaciones de tipo académico-científicas, resguardando mi identidad (o el de mi hijo o de mi pupilo/a). Además, entiendo que tendré acceso a los resultados, si yo lo requiriera.
6. No recibiré remuneración alguna por participar (o por la participación de mi hijo/a o pupilo/a) en este estudio y tampoco tendré que asumir gasto alguno.
7. Si la evaluación a la que seré sometido, o cualquier otro hallazgo producto de esta investigación, o si el investigador principal así lo estimara, podré ser atendido en la especialidad de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.
8. Podré retirar mi participación (o la de mi hijo/a o pupilo/a) si lo considerara necesario en cualquier momento sin que ello implique perjuicio alguno para mí (o para mi hijo/a o pupilo/a).
9. Si me surgiera alguna duda, podré consultarla al investigador principal (y/o a sus colaboradores), en cualquier momento de la investigación, a quien podré contactar en el fono +56942161441 o vía mail a rivalenzuelam@gmail.com
10. El Comité Institucional de Bioética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Valparaíso ha evaluado esta investigación y podrá contactar a alguno de sus integrantes a través de su secretaria administrativa, Srta. María José Torres, en el teléfono +56 32-2603136 a través del mail institucional cec.uv@uv.cl

De acuerdo a lo declarado por mí en este documento, del que recibo una copia, firmo aceptando la participación de mi hijo/a (o la de mi pupilo/a, o mi participación) en esta investigación.

Nombre , apellidos y firma

Rut: Nro.:

Nombre y apellidos del investigador principal
Ovando

Dr. Mauricio Embry

Firma del investigador principal

.....

Mail de contacto:

.....

Nombre y apellidos de co-investigador:
Melgarejo

Dr. Ricardo Valenzuela

Firma del co-investigador:

.....

Mail de contacto:

.....

Valparaíso,de 2019.

ANEXO 2.-

ASOCIACIÓN ENTRE LA APARICIÓN DE DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES EN TABLA ÓSEA VESTIBULAR Y PACIENTES TRATADOS ORTODÓNTICAMENTE CON FENOTIPO PERIODONTAL FINO, DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAISO.

FICHA DE REGISTRO DE DATOS.

Nombre: _____

Fecha de nacimiento: _____

Nombre tutor (si corresponde): _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

PSR: _____

FENOTIPO PERIODONTAL		
Fenotipo Periodontal	Definición operacional	Fenotipo del Paciente
Grueso	Al insertar la sonda periodontal en la zona media vestibular del surco gingival del incisivo central superior no se transparenta a través de la encía.	
Fino	Al insertar la sonda periodontal en la zona media vestibular del surco gingival del incisivo central superior se transparenta a través de la encía o se produce isquemia.	

Datos obtenidos a partir de la Ficha de Ortodoncia		
Variable	Definición operacional	Dato del Paciente
Grado de apiñamiento inicial	Grado de discrepancia dentomaxilar medida en leve (1 a 2), moderada (3 a 4) y severa (> o = a 5). Definida por Ortodoncista tratante al inicio del estudio y registrada en ficha de Ortodoncia.	
Clase esquelética inicial	Registro inicial de la relación entre dientes maxilares y mandibulares, su relación con las demás estructuras óseas y tejidos blandos. Se encuentran 3 clases esqueléticas: clase I, II y III.	
Utilización de arcos de acero	Utilización de Arcos de acero inoxidable durante el tratamiento ortodóntico.	
Realización de exodoncias	Realización de exodoncias necesarias para la correcta alineación de los dientes en los arcos dentarios.	
Duración del tratamiento	Medición en meses de la duración del tratamiento.	

Observaciones: _____
