



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE: ESTOMATOLOGÍA

TITULACIÓN: GRADO EN ODONTOLOGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

TÍTULO:

**DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES EN EL
TRATAMIENTO ORTODÓNICO.**

REVISIÓN SISTEMÁTICA

**DEHISCENCES AND FENESTRATIONS IN ORTHODONTIC TREATMENT.
SYSTEMATIC REVIEW**

Curso académico 2015-2016

Alumno: Saúl Caballero Curtido

Tutor: Prof. Dr. José María Llamas Carreras

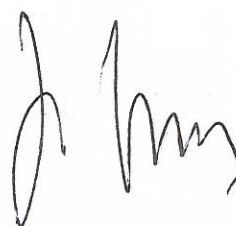
Yo, Dr. José María Llamas Carreras, certifico:

Que el presente trabajo titulado “DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES EN EL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO. REVISIÓN SISTEMÁTICA” ha sido realizado por D. Saúl Caballero Curtido bajo mi dirección y supervisado en el periodo comprendido entre los años 2015-2016, habiendo revisado el mencionado trabajo y estando conforme con su presentación como Trabajo Fin de Grado, para ser juzgado por el Tribunal que en su día se designe.

Que el citado trabajo es original y cumple en mi criterio todos los requisitos éticos y méritos suficientes para su calificación positiva como Trabajo Fin de Grado en Odontología por la Universidad de Sevilla.

Y para que así conste y a los efectos oportunos firmo el presente certificado en Sevilla el día 19 de Mayo de 2016.

Sevilla a 19 de Mayo de 2016



Prof. Dr. José María Llamas Carreras
Tutor de Trabajo Fin de Grado

Me gustaría agradecer a mis familiares la motivación recibida para la realización de esta revisión sistemática, a mis compañeros sus siempre oportunos consejos y a mi tutor, el Dr. José María Llamas Carreras su orientación y la oportunidad de haber podido trabajar con él.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1 ANATOMÍA.....	2
2.2 FISIOLOGÍA.....	4
2.3 ETIOLOGÍA.....	5
2.4 CLÍNICA	7
2.5 EPIDEMIOLOGÍA.....	8
2.6 TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS.....	9
3. OBJETIVO DEL ESTUDIO	10
4. MATERIAL Y MÉTODO	10
5. RESULTADOS.....	13
6. DISCUSIÓN	17
6.1 <i>¿EN QUÉ CASOS DEBEMOS PRESTAR MÁS ATENCIÓN EN SU DETECCIÓN?</i>	18
6.2 <i>¿CUÁLES SON LOS MOVIMIENTOS ORTODÓNCICOS ASOCIADOS A DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES?</i>	20
6.2.1 Movimientos labio-linguales.....	20
6.2.2 Movimientos mesio-distales.....	21
6.2.3 Movimientos de intrusión-retrusión.....	22
6.3 <i>¿QUÉ PRUEBA DIAGNÓSTICA ES LA MÁS ADECUADA?</i>	22
7. CONCLUSIONES	24
7.1 <i>POBLACIÓN SIN TRATAMIENTO ORTODÓNCICO</i>	24
7.2 <i>POBLACIÓN CON TRATAMIENTO ORTODÓNCICO</i>	25
7.3 <i>PRUEBA DIAGNÓSTICA PARA SU DETECCIÓN</i>	26
8. CASOS CLÍNICOS (cortesía del Dr. JM Llamas).....	26
8.1 <i>Dehiscencia</i>	26
8.2 <i>Fenestración</i>	27
9. BIBLIOGRAFÍA.....	28

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Esta revisión sistemática tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de las dehiscencias y las fenestraciones, determinar su relación con los movimientos de ortodoncia y analizar qué procedimiento complementario es el más adecuado para su diagnóstico.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizan búsquedas en las bases de datos Pubmed, Scopus y Cochrane Plus obteniendo un total de 257 resultados, seleccionando finalmente 21 artículos.

CONCLUSIONES: En los pacientes sin tratamiento de ortodoncia, las dehiscencias aparecen en los dientes anteriores concretamente en incisivos inferiores y las fenestraciones en la zona posterior preferentemente en la de premolares superiores. Estos defectos siempre están en bucal del hueso generalmente. En los pacientes tratados mediante ortodoncia los movimientos labio-linguales, mesio-distales y de intrusión-retrusión pueden producir dehiscencias y fenestraciones. La tomografía computerizada de haz cónico (CBCT) es la prueba diagnóstica más adecuada actualmente para el estudio de las patologías mencionadas gracias principalmente a su enfoque tridimensional.

1. ABSTRACT

INTRODUCTION: The aim of this systematic review is to learn in depth about dehiscences and fenestrations, to determine its relation with orthodontic movements and to analyze which complementary process is the most suitable for its diagnosis.

MATERIALS AND METHODS: Searches were performed in Pubmed, Scopus and Cochrane Plus databases obtaining a total of 257 results, selecting finally 21 articles.

CONCLUSIONS: In patients without orthodontic treatment, dehiscences appear in anterior teeth concretely in lower incisors and fenestrations in posterior area principally in upper premolars. These defects always are in the bucal side of the bone generally. In patients with orthodontic treatment the labial-lingual, mesial-distal and intrusion-retrusion movements may produce dehiscences and fenestrations. Nowadays, the Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is the most suitable diagnosis process in order to study the mentioned pathologies mainly thanks to its tridimensional approach.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 ANATOMÍA

El periodonto es el conjunto de tejidos que rodean al diente. Estos tejidos son el cemento radicular, el ligamento periodontal, el hueso alveolar y la encía. En íntimo contacto con el ligamento periodontal está el hueso alveolar propiamente dicho y, seguidamente, el proceso o apófisis alveolar. Se trata de la proyección del hueso alveolar ya mencionado⁽¹⁾. De esta forma, el diente queda nutrido y soportado directamente por los maxilares superior e inferior.

La disposición que ocupa el diente en los planos transversal, sagital y vertical va a determinar la cantidad de recubrimiento óseo del que disponga. Consecuentemente, nos encontraremos en la zona lingual hueso esponjoso junto a cortical ósea en aquellas zonas donde la pieza dentaria se encuentre vestibulizada. Por otra parte, en vestibular la cortical podría aparecer continuada con el hueso del alvéolo o, a veces, no estar presente⁽²⁾.

En el maxilar superior el hueso alveolar es más fino en la zona bucal, en concreto, en zona de caninos y raíz mesiobucal de primeros molares. En el área lingual, el hueso alcanza su máximo espesor en los incisivos. Igualmente en el maxilar inferior, el revestimiento óseo lingual es mayor que el labial/bucal siendo únicamente la zona de incisivos la que presenta estrechez alveolar bucal y lingual⁽³⁾.

A nivel patológico, el tercio coronal de las raíces puede estar descubierto de hueso definiendo el defecto llamado dehiscencia. Aquí, la porción radicular sin soporte óseo estaría cubierta únicamente por encía. Respecto a la fenestración, cabe mencionar que se trata de la patología cuya forma característica es la solución de continuidad del hueso alveolar propiamente dicho en una porción más apical del área descrita. De tal forma, el hueso alveolar coronal permanece intacto ⁽¹⁾⁽⁴⁾. Ilustraciones relativas a una dehiscencia (D) (fig.1) y una fenestración (F) (fig.2).

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

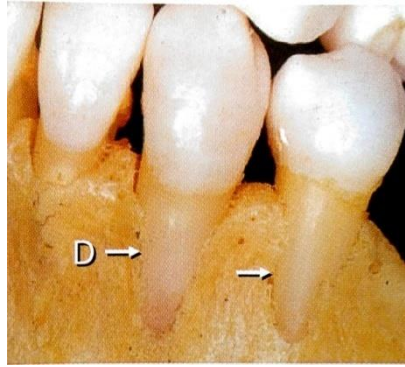


Figura 1 obtenida de (1): Lindhe J, Karring T, Araujo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe J, Karring T, Lang NP, editores. Periodontología clínica e implantología odontológica. Vol 1. 5a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. P. 3-48. Las flechas señalan dos dehiscencias.

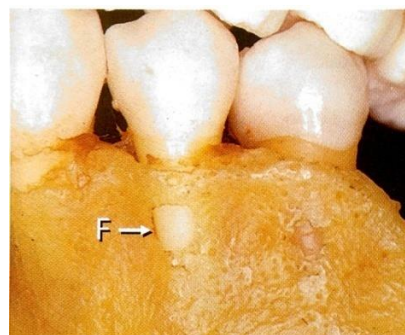
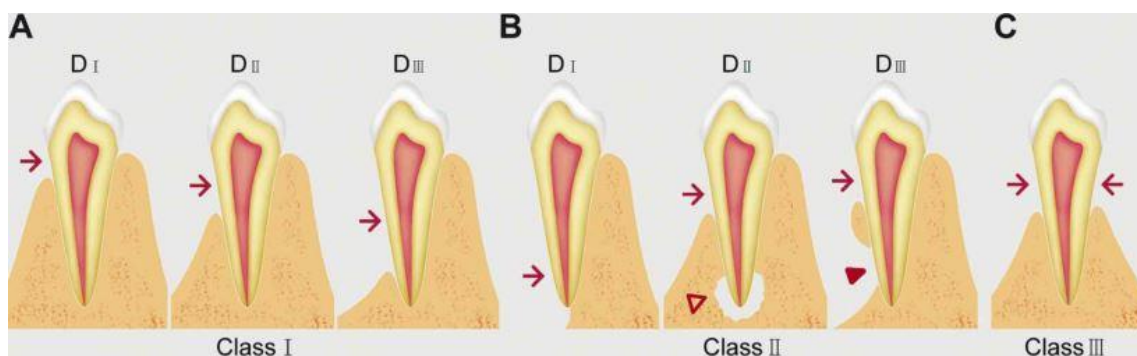


Figura 2 obtenida de (1): Lindhe J, Karring T, Araujo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe J, Karring T, Lang NP, editores. Periodontología clínica e implantología odontológica. Vol 1. 5a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. P. 3-48. La flecha muestra una fenestración.

Para esclarecer el concepto de dehiscencia, se define como “el defecto con forma de V a lo largo del margen alveolar donde la distancia del hueso alveolar respecto a la línea amelocementaria será de 3mm o más”. Ninguna relación con la pérdida ósea horizontal propia de la enfermedad periodontal⁽⁵⁾.

Con el propósito de unificar conceptos y de forma didáctica se establece una clasificación de las dehiscencias junto a otros defectos que pueden ser observados en el hueso alveolar. Gracias a ella, dehiscencias, fenestraciones y lesiones periapicales pueden ser diagnosticadas de forma clara y diferencial⁽⁶⁾.



Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Figura 3 obtenida de (6): Yang Y, Yang H, Pan H, Xu J, Hu T. Evaluation and New Classification of Alveolar Bone Dehiscences Using Cone-beam Computed Tomography in vivo. Int J Morphol. Universidad de la Frontera; 2015 Mar; 33(1):361–8. Clasificación de las dehiscencias basada en cortes transversales. Las flechas rojas indican dehiscencias, el triángulo rojo una lesión periapical y el triángulo rojo relleno muestra una fenestración.

A continuación se desglosan los datos relativos a la ilustración. Las tres clases que se observan en la imagen, con sus distintos subtipos, responden a progresivos estadios de afectación ósea alveolar. Primeramente y limitados a una superficie (A) son apreciables defectos a lo largo de la longitud que va de línea amelocementaria a ápice (Clase I). Dependiendo del tercio afecto, encontraremos las subdivisiones del tercio coronal (DI), del tercio medio (DII) o del tercio apical (DIII). En relación a la Clase II (B), aquellas dehiscencias que abarcan toda la superficie radicular y el foramen apical son nombradas como DI. Las que incorporan una lesión periapical al defecto coronal son DII. Por último, si existe defecto óseo en el tercio apical, llamado fenestración, junto a la porción ósea coronal con dehiscencia, se denomina DIII. En tercer lugar son descritas las dehiscencias incluidas en la Clase III (C), donde ambas superficies (vestibular y lingual) están afectadas⁽⁶⁾.

2.2 FISIOLÓGÍA

La irrigación sanguínea e inervación de los dientes y de los tejidos periodontales permiten el correcto desarrollo de la función de masticación. Ésta es de vital importancia a nivel periodontal porque mediante la acción de los mecanorreceptores periodontales tiene lugar la homeostasis ósea de la apófisis alveolar⁽⁷⁾.

Las constantes cargas masticatorias que son aplicadas sobre la dentición, constituyen un estímulo para la unidad funcional que forman el diente y el periodonto. Dichos estímulos siguen una dirección de transmisión que comienza en la totalidad dentaria, siguen por el ligamento periodontal y son captados a través de la apófisis alveolar. Esta información es incorporada al constante proceso de remodelado óseo. En última instancia la aposición o resorción óseas llevadas a cabo por osteoblastos y osteoclastos respectivamente, modifican la estructura de la unidad funcional⁽⁷⁾.

El movimiento ortodóncico de los dientes se basa en la transmisión de fuerzas que, vía interacción mencionada, determinan el cambio morfológico alveolar⁽⁸⁾. Siguiendo esta respuesta ósea, el diente con su desplazamiento fuera de su posición original ocasiona una reducción de la porción de proceso alveolar hacia la cual se dirige la fuerza

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

(resorción). En el área opuesta el fenómeno de aposición ósea osteoblástica es el predominante⁽⁹⁾.

Dos tipos de movimientos han sido descritos para interpretar la estrecha relación existente entre diente y hueso vía ligamento periodontal: “con el hueso y a través del hueso”. Cuando el movimiento dentario presenta un equilibrio con la remodelación ósea (resorción y aposición) estamos ante un movimiento con el hueso. En el suceso opuesto, el diente no se sigue de una remodelación acorde a su distancia recorrida quedando desplazado fuera de la base ósea correspondiente⁽¹⁰⁾.

Todo depende de la topografía, estructura ósea de la que se disponga y de la fuerza empleada resultando en un movimiento dentario y en una posible exposición radicular patológica⁽¹¹⁾⁽¹²⁾. Dicho esto, la capacidad de compensación por parte del hueso alveolar mediante su remodelación se ha demostrado que puede ser total o parcial dependiendo de la respuesta individual y posición final del diente⁽⁹⁾⁽¹¹⁾.

2.3 ETIOLOGÍA

El proceso alveolar depende morfológicamente del tamaño y forma de los dientes, determinando de este modo su grosor y consecuente susceptibilidad a desarrollar tanto dehiscencias como fenestraciones⁽¹³⁾.

La morfología alveolar de la zona afectada, dependiente de su base ósea correspondiente, es responsable en primera instancia de la predisposición a desarrollar dichas afecciones⁽¹²⁾. De este modo, se contrasta por ejemplo que en una biprotrusión de clase I dentoalveolar el soporte alveolar vestibular de los incisivos superiores e inferiores sea menor que el lingual/palatino⁽¹⁴⁾.

Numerosos estudios actuales han evaluado la prevalencia de dehiscencias y fenestraciones en humanos con diferentes características anatómicas, producidas de forma natural y concluyendo en sus posibles causas etiológicas⁽⁵⁾⁽¹⁵⁾⁽⁶⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾.

Una causa de dehiscencia ósea es la existencia de frenillos cuya inserción produce una presión suficiente para dar lugar al descenso del nivel óseo marginal. Más frecuentemente se da a nivel vestibular en el caso de frenillos medios superior e inferior⁽¹⁸⁾.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Los resultados obtenidos en un estudio del año 2015 muestran diferencias estadísticamente no significantes entre los distintos grupos de edad por lo que no hay una asociación de la edad con la incidencia de dehiscencias⁽⁶⁾.

La discrepancia entre base ósea y material dentario es causa de apiñamiento que deriva en malposiciones e inclinaciones. Tanto el apiñamiento como la posición excéntrica de las piezas dentarias hacen que la probabilidad de aparición de dehiscencias y fenestraciones sea mayor⁽⁹⁾. La variabilidad en la disponibilidad de hueso es otro factor asociado, donde influyen tanto la distribución antero-posterior ósea como las diferencias entre maxilar superior e inferior. Generalmente la cortical vestibular del hueso alveolar es más fina que la lingual a excepción de los incisivos inferiores donde la equidad entre ambas es reseñable⁽³⁾.

Otros parámetros influyentes que han sido descritos en la literatura son la inclinación dental y fenómenos eruptivos⁽¹³⁾. El tipo de angulación dentaria en presencia de un hueso alveolar estrecho puede dar lugar a la aparición de una dehiscencia debido a la prominencia radicular⁽⁴⁾. Esto es debido a la proinclinación la cual aproxima la raíz del diente a la cortical palatina en el caso de un torque positivo⁽¹⁹⁾.

Centrándonos en la etiología debida a iatrogenia, destacar el efecto nocivo de aquellas restauraciones que invaden el ancho biológico. Éste está compuesto de 1mm de bolsa gingival, 1mm de inserción epitelial y 1mm de unión de tejido conjuntivo. Consecuentemente a la agresión tanto el hueso como las uniones mencionadas descienden hasta restablecer el espacio descrito resultando en una dehiscencia⁽²⁰⁾.

El tratamiento de ortodoncia por sí mismo puede producir defectos alveolares⁽¹¹⁾⁽¹²⁾. Deben ser tenidos en cuenta el tipo de movimiento dentario, limitación ósea, magnitud y dirección de la fuerza empleada y estado de los tejidos periodontales⁽⁸⁾. Los movimientos más críticos son la expansión y los movimientos vestibulo-linguales e intrusivos de los incisivos⁽⁹⁾⁽³⁾.

Los efectos de la terapéutica ortodóncica son mucho mayores en presencia de un soporte periodontal reducido. Frente a una anchura de hueso alveolar disminuida, la capacidad de aposición ósea cobra vital importancia⁽⁹⁾. Del mismo modo, la aparición de una alteración patológica alveolar estará supeditada a la localización ósea donde el movimiento dentario se lleve a cabo. Así, el simple hecho de realizar una expansión y

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

centrándonos en un primer premolar o un primer molar condicionará dicho fenómeno, ya que la base ósea se estrecha o se ensancha respectivamente al subir en el maxilar superior⁽¹²⁾.

Ante una misma fuerza ejercida sobre dos dientes contiguos como son incisivo superior central e incisivo superior lateral, se ha visto que existe una mayor posibilidad de aparición de alteraciones óseas alveolares en el lateral ya que su superficie radicular y su cantidad de ligamento periodontal es inferior y por ello, el efecto producido es proporcionalmente mayor⁽¹¹⁾.

2.4 CLÍNICA

La manifestación clínica de la dehiscencia es la recesión gingival. La mayor o patológica exposición dentaria va relacionada directamente con la longitud que abarque la solución de continuidad ósea⁽²¹⁾. Por lo tanto, la posición del diente fuera de su base ósea correspondiente, dará lugar a una dehiscencia y en última instancia, incrementará la probabilidad de desarrollo del descrito signo clínico. Asimismo, al producirse este defecto se origina una pérdida de inserción y anclaje del diente afecto⁽⁹⁾. Tales afirmaciones señalan a las dehiscencias como un factor predisponente para el desarrollo de la recesión gingival⁽²⁾⁽²¹⁾.

Dehiscencias y fenestraciones pueden ser resueltas gracias al movimiento ortodóncico hacia la zona lingual en el caso de que el área vestibular sea la afecta y viceversa. La aposición ósea tendría lugar engrosando el hueso alveolar debido a una posición más adecuada del diente en el alvéolo. Al mismo tiempo, el aumento en altura de la encía libre disminuiría la corona clínica previniendo la aparición de recesiones gingivales⁽²⁾.

La afectación del hueso marginal no tiene una manifestación clínica directa ya que la larga adhesión conectiva y epitelial al cemento radicular lo evita. Es por ello que, a corto plazo, la migración apical de la cresta ósea no cambia la corona clínica dentaria⁽³⁾⁽²⁰⁾.

Cada fenotipo gingival está caracterizado por tener una determinada encía adherida y un espesor gingival vestibulo-lingual. Así pues, nos encontramos a sujetos con fenotipo ancho u estrecho con una mayor o menor susceptibilidad a padecer una recesión gingival respectivamente⁽²¹⁾.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Las técnicas de higiene cobran una gran importancia ante la situación de una dehiscencia ósea. Tanto un cepillado agresivo como la presencia de placa con su consecuente gingivitis o periodontitis, pueden ocasionar en la mayoría de los casos recesiones periodontales⁽⁹⁾. El cepillado unido a la calidad de la encía queratinizada son factores precipitantes que requieren una atención especial previo inicio, durante y tras el tratamiento de ortodoncia⁽¹²⁾.

En el caso de que la aparición de una dehiscencia ósea sea un suceso previsible, la cobertura de los tejidos blandos debe ser tomada en cuenta a modo preventivo de recesiones gingivales durante la fase activa de ortodoncia⁽²⁾.

2.5 EPIDEMIOLOGÍA

La gran variabilidad de datos obtenidos en múltiples estudios acerca de la prevalencia de dehiscencias y fenestraciones hace difícil concretar unos datos objetivos. En función del criterio diagnóstico, muestras del estudio, método diagnóstico y población los resultados pueden ser realmente discrepantes⁽⁶⁾⁽²²⁾.

Son numerosos los criterios utilizados por los autores en la sistemática búsqueda tanto de dehiscencias como de fenestraciones. Conforme los criterios han ido cambiando los resultados los han hecho al mismo tiempo haciendo difícil el consenso⁽²²⁾.

El estudio de cadáveres frente a los in vivo presenta una sustancial diferencia en cuanto a la captación de tejidos blandos y duros del periodonto. La presencia o diferencia de tejidos blandos, junto a la calidad y medio de conservación de los cadáveres pueden alterar la precisión de detección de aquellos defectos en los que se centra este trabajo⁽⁶⁾. Se ha asociado a los tejidos blandos de los pacientes explorados una interferencia tipo barrera frente a los rayos X atenuando el haz de rayos⁽⁵⁾.

En el diagnóstico de dehiscencias y fenestraciones con la tomografía computerizada de haz cónico (CBCT) puede apreciarse una sobrestimación en los resultados. Esto agravaría los datos conseguidos, estableciendo límites para el CBCT⁽¹⁵⁾.

A pesar de todas estas variables, el análisis pormenorizado de los estudios establece una mayor prevalencia de las dehiscencias en el maxilar inferior respecto al superior. En el caso de las fenestraciones sería lo opuesto⁽⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽²²⁾⁽²³⁾. La zona bucal del hueso alveolar es generalmente la más afectada por estos procesos patológicos⁽¹⁶⁾⁽²²⁾⁽²³⁾⁽¹⁴⁾.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Los resultados más actuales obtenidos de 108 pacientes (2574 dientes) de población china mediante CBCT indican una prevalencia de dehiscencias del 75%. El 11,5% fueron encontradas en la mandíbula frente al 5,37% del maxilar. Se describe que los dientes más afectados son el primer premolar inferior seguido del canino inferior. La aparición de una dehiscencia alveolar cuantificada en 96,8% en la cortical vestibular es abrumadora⁽⁶⁾.

Finalmente, destacar a la mujer como la portadora de mayor número de dehiscencias óseas naturalmente producidas, aunque los datos no son estadísticamente significativos⁽⁶⁾⁽²²⁾. Además, no se encontró asociación significativa entre los grupos de edad y las dehiscencias⁽⁶⁾.

2.6 TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS

La progresiva introducción de técnicas diagnósticas de mayor precisión, más accesibles y sobre todo éticamente aceptables han habilitado la obtención de datos cada vez más fiables. El desarrollo de la tomografía computerizada (CT) y en concreto de la tomografía computerizada de haz cónico (CBCT) ha supuesto un avance para el sector odontológico y maxilofacial a la hora del diagnóstico en tres dimensiones⁽²⁴⁾. El crucial avance del CT al CBCT radica básicamente en la menor dosis de radiación, la mejor resolución y en el menor coste y tamaño del equipo⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾.

La obtención de imágenes en tres dimensiones con CBCT se basa en la exposición del paciente a rayos X procedentes de una estructura conoide que gira alrededor del mismo. Los datos volumétricos resultantes darán lugar al voxel. Este tiene forma de cubo tridimensional y es semejante al pixel en las imágenes en dos dimensiones. Tras ello, se envían a un software que produce una reconstrucción computerizada en 3D de alta definición⁽²⁴⁾. Dicha exposición radiológica es comparable al 20% de una tomografía computerizada y a una serie radiográfica periapical completa⁽²⁵⁾. De este modo, el paciente recibe una exploración complementaria completa, sin necesidad de procedimientos invasivos para ello⁽²⁰⁾.

La elaboración de un correcto plan de tratamiento gracias a un previo diagnóstico es un paso esencial para la realización de un tratamiento controlado de ortodoncia. Ello puede disipar dudas modificando incluso el procedimiento terapéutico a seguir, en el cual la prevención y cuidado del hueso alveolar debe ser un punto más a tener en cuenta en nuestro proceder terapéutico⁽³⁾.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Actualmente, avances en las pruebas complementarias nos conducen a la excelencia terapéutica donde la iatrogenia no tiene cabida. Concretamente, el preciso y extenso estudio de la tomografía computerizada de haz cónico incita a su incuestionable establecimiento en el diagnóstico complementario de ortodoncia⁽⁵⁾⁽¹⁵⁾⁽³⁾⁽²⁷⁾⁽²⁴⁾.

La ausencia de métodos clínicos efectivos en el diagnóstico de fenestraciones y dehiscencias produce una dependencia del CBCT. La investigación de estas nuevas pruebas clínicas evitarían un sobreuso de este recurso tecnológico disminuyendo la exposición radiológica de los pacientes⁽⁶⁾. Hasta entonces, se recomienda el uso del CBCT no de forma rutinaria y excesiva pero sí como una prueba complementaria más⁽²⁴⁾.

3. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Objetivos generales: profundizar en el conocimiento de la patología de dehiscencias y fenestraciones y la relación de las mismas con el tratamiento ortodóncico.

Objetivos específicos:

- Valorar la evidencia científica de lo publicado sobre el tema.
- Analizar el movimiento dentario asociado a esta afección alveolar.
- Determinar la importancia de las pruebas diagnósticas complementarias en tres dimensiones en esta patología.

4. MATERIAL Y MÉTODO

Para realizar esta revisión sistemática se realizaron búsquedas de artículos científicos en las bases de datos Pubmed, Cochrane Plus y Scopus. Para ello fueron utilizadas tres estrategias de búsqueda:

(dehiscence* OR fenestration*) AND orthodontic*

(dehiscence* OR fenestration*) AND orthodontic* AND “cone beam computed tomography”

(dehiscence* OR fenestration*) AND orthodontic* AND “computed tomography” NOT “cone beam computed tomography”.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

En dichas búsquedas los criterios de inclusión y exclusión fueron los siguientes:

Criterios inclusión:

- No aplicada limitación por tiempo.
- Artículos centrados en el estudio de dehiscencias y fenestraciones.
- Estudios sobre estas patologías y su relación con la ortodoncia.
- Uso de CT* o CBCT** como pruebas diagnósticas complementarias en la detección de estos defectos óseos.
- Artículos cuyo diagnóstico sea mediante inspección directa de las patologías gracias a la cirugía.
- Artículos que aparezcan en revistas de impacto o de índice JCR

*Tomografía Computerizada

**Tomografía Computerizada de Haz Cónico

Criterios exclusión:

- Estudios que no sean en humanos.
- Case report o estudios de casos aislados.
- Artículos que no tengan abstract o resumen disponible.
- Artículos cuyo texto completo no se pueda obtener.
- Estudios cuyo diagnóstico de las dehiscencias y fenestraciones sea únicamente mediante pruebas radiográficas en dos dimensiones (ortopantomografía o radiografías periapicales).
- Artículos que no utilicen pruebas complementarias ni inspección directa por cirugía.
- Artículos que no aparezcan en revistas de impacto o de índice JCR

Las palabras clave a partir de las cuales se elaboró la revisión fueron ‘dehiscence’, ‘fenestration’, ‘orthodontic’, ‘cone beam computed tomography’ y ‘computed tomography’.

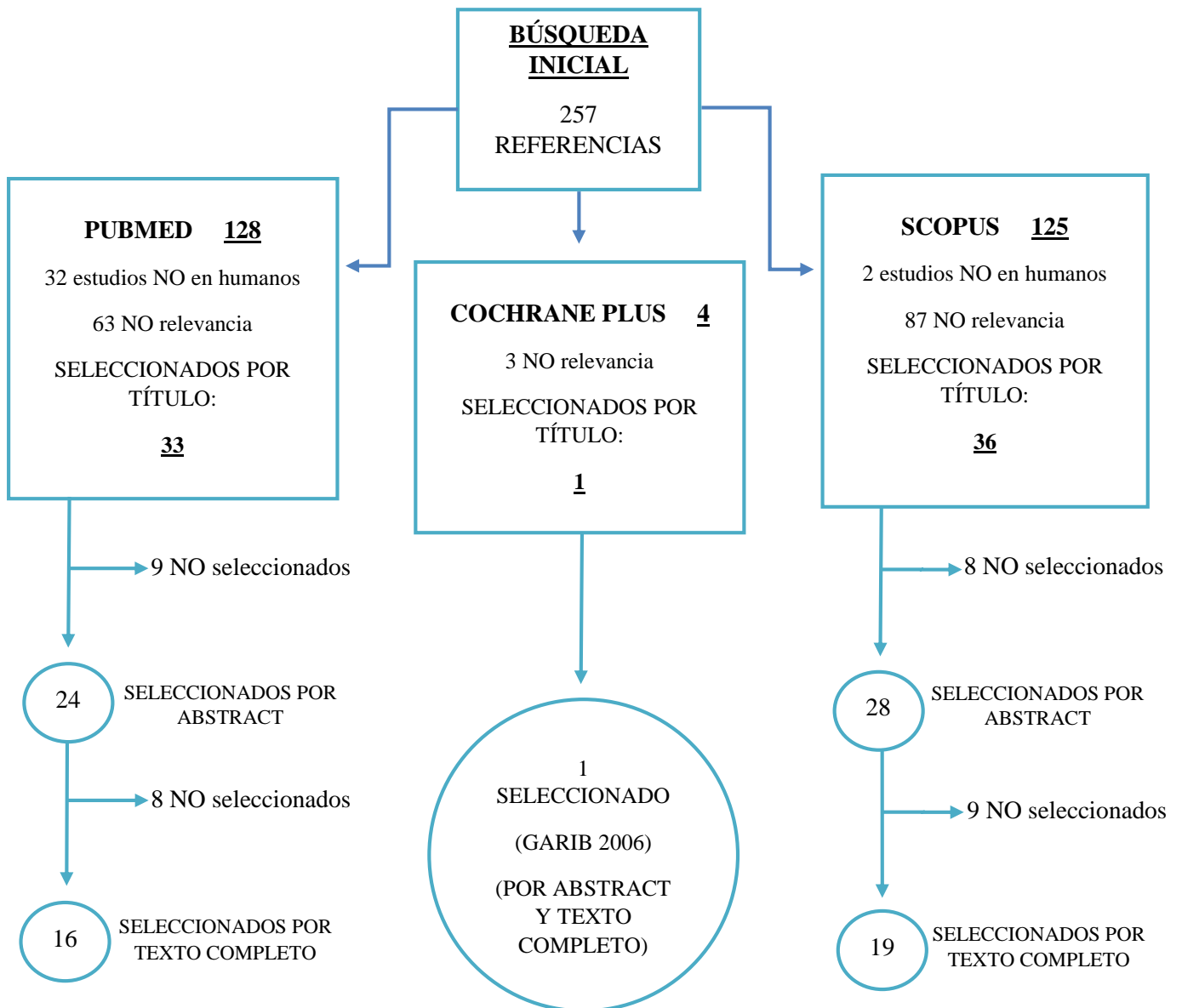
La metodología empleada consistió en, utilizando los términos MESH ‘dehiscence’, ‘fenestration’ y ‘orthodontic’ seleccionar los artículos inicialmente concordantes según su título. Posteriormente, tras leer el abstract o resumen de los seleccionados, se obtuvo una segunda lista de artículos adecuados a los criterios de mi búsqueda. En este momento fueron descartados aquellos que no tenían abstract disponible. Por último, previa lectura del texto completo, fueron incluidos en la selección final aquellos que eran relevantes.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Adicionalmente, se muestra un artículo aconsejado por mi tutor que fue añadido de forma independiente al procedimiento de selección. A continuación, de forma ilustrativa, aparece el detallado proceso selectivo llevado a cabo:

Búsqueda en 23 Enero 2016

(dehiscence* OR fenestration*) AND orthodontic*



Artículo aconsejado: Cook *et al.*; Comparison of the anterior alveolar bony changes of moderately crowded cases treated either with extraction or non-extraction orthodontic treatment.

5. RESULTADOS

Una vez terminado el proceso de selección puedo afirmar que, a 23 de Enero de 2016, se obtuvieron un total de 257 resultados para la búsqueda (**dehiscence* OR fenestration***) **AND orthodontic***. En la base de datos Pubmed se encontraron 128 artículos, de los cuales 32 no eran en humanos y 63 fueron descartados por no ser relevantes. En segundo lugar, en la base Cochrane Plus se obtuvieron 4 resultados, siendo 3 irrelevantes. El tercer y último lugar donde se pudo encontrar documentos acerca de dehiscencias y fenestraciones fue Scopus. De las 125 referencias que aparecieron en esta base de datos, 2 no eran estudios en humanos y 87 no tenían relación alguna con el tema.

De la forma descrita, los documentos resultantes seleccionados por su título fueron 33 en la base de datos Pubmed, 1 en Cochrane Plus y 36 en Scopus.

De forma consecutiva, la lectura de los abstract fue realizada proporcionando información adicional que permitió descartar 9 artículos en Pubmed y 8 en Scopus debido a su no relevancia.

A fin de cerciorarnos de la relación del contenido de los documentos seleccionados por abstract con el tema objeto de estudio, sus textos completos fueron analizados. Tras ello, 16 referencias de las 24 relevantes según su abstract fueron seleccionadas de Pubmed. La selección de Scopus fue de 19 artículos. En tercer lugar, un solo artículo fue seleccionado en Cochrane Plus tanto por su título como por su abstract y texto completo.

De la búsqueda (**dehiscence* OR fenestration***) **AND orthodontic*** **AND “cone beam computed tomography”** se encontraron 9 documentos en Pubmed y 9 en Scopus. Todos ellos acordes a los criterios de exclusión e inclusión y mostrando una relación con el tema en su título, abstract y texto completo. Estos artículos aparecían en su totalidad incluidos en la búsqueda inicial por lo que ninguno de ellos fue añadido a la revisión.

Centrándonos en la tomografía computerizada se elaboró la estrategia de búsqueda (**dehiscence* OR fenestration***) **AND orthodontic*** **AND “computed tomography” NOT “cone beam computed tomography”**. Con los mismos requisitos anteriores, 5 artículos se encontraron en Pubmed y 7 en Scopus, habiendo sido todos ya seleccionados.

Así, la selección de artículos es de 21 tras revisar las coincidencias entre los resultados obtenidos de las tres bases de datos e incluir el estudio del año 2015 aconsejado por el tutor responsable.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

En última instancia y para concretar los resultados obtenidos, se adjunta esta tabla de disposición cronológica donde los artículos son clasificados según su autor/es, año de publicación, revista, título y disponibilidad en las bases de datos utilizadas.

Autores	Año	Revista	Título	Disponibilidad
Cook, T Currier, F Kadioglu, O Griffin, T	2015	Seminars in Orthodontics	Comparison of the anterior alveolar bony changes of moderately crowded cases treated either with extraction or non-extraction orthodontic treatment	Scopus
Renkema, A Navratilova, Z Mazurova, K Katsaros, C Fudalej, P	2015	European journal of orthodontics	Gingival labial recessions and the post-treatment proclination of mandibular incisors	Scopus
Sun, L Zhang, L Shen, G Wang, B Fang, B	2015	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	Accuracy of cone-beam computed tomography in detecting alveolar bone dehiscences and fenestrations	Pubmed, Scopus
Yang, Y Yang, H Pan, H Xu, J Hu, T	2015	International Journal of Morphology	Evaluation and New Classification of Alveolar Bone Dehiscences Using Cone-beam Computed Tomography in vivo	Scopus
Garib, D Menezes, M Silva Filho, O Santos, P	2014	Dental press journal of orthodontics	Immediate periodontal bone plate changes induced by rapid maxillary expansion in the early mixed dentition: CT findings.	Pubmed, Scopus
Ahn, H Moon, S Baek, S	2013	The Angle orthodontist	Morphometric evaluation of changes in the alveolar bone and roots of the maxillary anterior teeth before and after en masse retraction using cone-beam computed tomography	Pubmed, Scopus
Enhos, S Uysal, T Yagci, A Veli, I Ucar, F Ozer, T	2012	The Angle orthodontist	Dehiscence and fenestration in patients with different vertical growth patterns assessed with cone-beam computed tomography	Pubmed, Scopus
Ising, N Kim, K Araujo, E Buschang, P	2012	The Angle orthodontist	Evaluation of dehiscences using cone beam computed tomography	Pubmed, Scopus
Nahm, K Kang, J Moon, S Choi, Y Kook, Y Kim, S Huang, J	2012	Dento maxillo facial radiology	Alveolar bone loss around incisors in Class I bidentoalveolar protrusion patients: a retrospective three-dimensional cone beam CT study	Pubmed, Scopus

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Patcas, R Müller, L Ullrich, O Peltomäki, T	2012	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	Accuracy of cone-beam computed tomography at different resolutions assessed on the bony covering of the mandibular anterior teeth	Pubmed, Scopus
Yagci, A Veli, I Uysal, T Ucar, F Ozer, T Enhos, S	2012	The Angle orthodontist	Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography	Pubmed, Scopus
Guo, Q Zhang, S Liu, H Wang, C Wei, F Lv, T Wang, N Liu, D	2011	Journal of Zhejiang University. Science. B	Three-dimensional evaluation of upper anterior alveolar bone dehiscence after incisor retraction and intrusion in adult patients with bimaxillary protrusion malocclusion	Pubmed, Scopus
Evangelista, K Vasconcelos, K Bumann, A Hirsch, E Nitka, M Silva, M	2010	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography	Pubmed, Scopus
Garib, D Yatabe, M Ozawa, T Silva Filho, O	2010	Dental Press Journal of Orthodontics	Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: Defining the biological limits of tooth movement	Scopus
Leung, C Palomo, L Griffith, R Hans, M	2010	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations	Pubmed
Mostafa, Y El Sharaby, F El Beialy, A	2009	World journal of orthodontics	Do alveolar bone defects merit orthodontists' respect?	Pubmed, Scopus
Garib, D Henriques, J Janson, G De Freitas, M Fernandes, A	2006	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation	Pubmed, Scopus, Cochrane Plus
Fuhrmann, R	2002	Seminars in Orthodontics	Three-dimensional evaluation of periodontalremodeling during orthodontic treatment	Scopus
Sarikaya, S Haydar, B Ciğer, S Ariyürek, M	2002	American Journal of Orthodontics and	Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth	Pubmed, Scopus

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

		Dentofacial Orthopedics		
Nauert, K Berg, R	1999	Journal of orofacial orthopedics	Evaluation of labio-lingual bony support of lower incisors in orthodontically untreated adults with the help of computed tomography	Pubmed, Scopus
Fuhrmann, R	1996	Journal of orofacial orthopedics	Three-dimensional interpretation of periodontal lesions and remodeling during orthodontic treatment. Part III	Pubmed, Scopus

Entrando en un análisis minucioso de los estudios seleccionados, es posible establecer una práctica clasificación de los mismos basándonos en criterios tales como el método diagnóstico de dehiscencias y fenestraciones, el objeto de estudio ya sean pacientes vivos o cadáveres, la zona o localización anatómica en la cual se centra la investigación y el software empleado para reproducir las estructuras en tres dimensiones captadas por la tomografía computerizada o la tomografía computerizada de haz cónico.

ESTUDIOS	MÉTODO DIAGNÓSTICO				OBJETO ESTUDIO		LOCALIZACIÓN		SOFTWARE
	CT	CBCT	2D	Directo	In Vivo	Cadáver	Dientes anteriores	Dientes posteriores	
Cook et al. (2015)	-	Sí	Sí	-	Sí	-	Sí	-	-
Renkema et al. (2015)	-	-	Sí	-	Sí	-	Sí	-	-
Sun et al. (2015)	-	Sí	-	Sí	Sí	-	Sí	-	Kodak Dental Imaging Software 3D Module
Yang et al. (2015)	-	Sí	-	-	Sí	-	Sí	Sí	i-Dixel One Volume Viewer
Garib et al. (2014)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	Alatoview
Ahn et al. (2013)	-	Sí	-	-	Sí	-	Sí	-	InVivoDental
Enhos et al. (2012)	-	Sí	-	-	Sí	-	Sí	Sí	G*Power
Nahm et al. (2012)	-	Sí	-	-	Sí	-	Sí	-	On Demand Software Program
Patcas et al. (2012)	-	Sí	-	-	-	Sí	Sí	-	eXam Vision
Yagci et al. (2012)	-	Sí	-	-	Sí	-	Sí	Sí	G*Power
Ising et al. (2012)	-	Sí	-	-	-	Sí	Sí	Sí	Dolphin Imaging
Guo et al. (2011)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	-	MIMICS

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Evangelista et al. (2010)	-	Sí	-	-	Sí	-	Sí	Sí	InVivoDental
Garib et al. (2010)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	-
Leung et al. (2010)	-	Sí	-	Sí	-	Sí	Sí	Sí	Accurex
Mostafa et al. (2009)	-	-	-	Sí	Sí	-	Sí	-	-
Garib et al. (2006)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	Alatoview
Fuhrmann (2002)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	-
Sarikaya et al. (2002)	Sí	-	Sí	-	Sí	-	Sí	-	-
Nauert et al. (1999)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	-	Image Master
Fuhrmann (1996)	Sí	-	-	-	Sí	-	Sí	Sí	-

Es apreciable el progresivo cambio temporal en la elección de la tomografía computerizada de haz cónico respecto a la tomografía computerizada como prueba diagnóstica complementaria en el análisis en tres dimensiones. Además, el estudio de dehiscencias y fenestraciones en pacientes vivos siempre ha sido una tendencia mayoritaria. Otro dato a destacar es que más de la mitad de los estudios recogidos en esta tabla eligen a dientes anteriores y posteriores conjuntamente como la localización anatómica de preferencia.

6. DISCUSIÓN

A fin de adquirir más conocimientos acerca de estas patologías óseas (dehiscencias y fenestraciones), planteo una serie de preguntas cuya aplicación clínica es de gran interés:

- ¿En qué casos debemos prestar más atención en su detección?
- ¿Cuáles son los movimientos ortodóncicos asociados a dehiscencias y fenestraciones?
- ¿Qué prueba diagnóstica es la más adecuada?

Esta secuencia consta de una primera parte donde se estudian pacientes no tratados con ortodoncia, una segunda en la que los pacientes si han sido tratados mediante ortodoncia y una última, donde se analiza la prueba diagnóstica más adecuada.

6.1 ¿EN QUÉ CASOS DEBEMOS PRESTAR MÁS ATENCIÓN EN SU DETECCIÓN?

Un dato muy significativo es el aportado por un estudio en 2010 donde el 51,09% de los 4319 dientes estudiados estaban asociados a defectos alveolares previos al tratamiento de ortodoncia⁽²³⁾.

Otro estudio sobre 146 cráneos/cadáveres adultos de población americana reveló que un 40,4% presentaba como mínimo una dehiscencia, estando el 4,1% de 3315 dientes afectados por esta patología. En cambio, el 61,6% de los cráneos mostró fenestraciones con un 9% de los dientes afectados⁽²²⁾. En la población china la prevalencia de dehiscencias es del 75% de 108 pacientes estudiados. Este estudio de Yang *et al.* aporta datos aumentados, observando además que el 8,51% de los 2574 dientes estudiados tenían dehiscencias siendo estas más frecuentes en el sexo femenino (7,03% frente a 10,80% en mujeres)⁽⁶⁾. Siguiendo con la distribución por sexo, un estudio previo destacó que el número de dehiscencias era mayor en hombres afroamericanos y mujeres caucásicas, frente a mujeres afroamericanas cuya afección principal eran las fenestraciones⁽²²⁾. En 2012, un artículo publica datos relativos a una mayor prevalencia de dehiscencias que de fenestraciones en ambos sexos⁽¹⁷⁾. En este mismo año, Nahm *et al.* afirman que, en individuos con biprotrusión de clase I, el área de hueso alveolar palatina/lingual de los incisivos era mayor en hombres que en mujeres y además, era mayor en menores de 20 años que en mayores⁽¹⁴⁾.

Resultan curiosos los datos revisados en cuanto a la distribución de dehiscencias y fenestraciones en la zona anterior y en la posterior. Comparativamente, los porcentajes más altos de dehiscencias se encontraron en la zona anterior maxilar y mandibular⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽²³⁾. Opuestamente, un artículo de la actualidad señala que la distribución de dehiscencias es mayor en sector posterior que en el anterior en ambos maxilares⁽⁶⁾. Por otra parte, las fenestraciones muestran mayores porcentajes en la zona posterior maxilar y mandibular generalmente⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾. A excepción de los pacientes con maloclusión clase II donde están en la zona anterior mandibular⁽¹⁷⁾. Asimismo, otro estudio de 2010 aporta valores porcentualmente superiores de fenestraciones en la zona anterior mandibular⁽²³⁾.

Renovando conceptos opuestos de artículos temporalmente anteriores, en el año 2010 se publicó un estudio sobre 159 pacientes (4319 dientes) donde se dijo que la

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

distribución de los defectos alveolares era similar en los individuos dolicofaciales, mesofaciales y braquifaciales⁽²³⁾.

Contrariamente, en 2012, se evidencia que los tres patrones de crecimiento vertical clasificados según el grado de divergencia facial en hiperdivergente, normodivergente e hipodivergente se diferencian en la prevalencia de dehiscencias, tras estudiar 78 pacientes (1872 dientes) con diferente patrón facial. Es más probable encontrar dehiscencias en pacientes hiperdivergentes y normodivergentes, que en pacientes hipodivergentes. Asimismo, esta patología alveolar suele asociarse en mayor medida al área anterior de la mandíbula en los tres casos⁽¹⁶⁾.

De acuerdo con el mencionado artículo de 2010, la prevalencia de fenestraciones carece de diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los tres patrones faciales se refiere⁽¹⁶⁾⁽²³⁾.

Podemos clasificar las maloclusiones según Angle en función de la relación molar y canina que el paciente posea (relación dentaria). A nivel esquelético, el ángulo ANB (punto A, nasion, punto B) nos informa de la relación sagital de los maxilares.

En base a estas aclaraciones y siendo el último artículo publicado al respecto, en 2012 se describe que los tres grupos descritos (clase I, clase II y clase III) presentan la misma incidencia de dehiscencias y que los pacientes con clase II de Angle tienen mayor prevalencia de fenestraciones. Esto se basa en el análisis de 123 pacientes (3444 dientes). Conjuntamente a las tres clases, las fenestraciones se dan en mayor proporción en el maxilar, en primeros premolares y primeros molares; y las dehiscencias en la mandíbula, en la zona de incisivos. Generalmente la porción bucal del alveolo es la más afectada⁽¹⁷⁾. Estos datos refutan lo afirmado en 2010 relativo a 159 pacientes (4319 dientes) de clase I y clase II subdivisión I, donde los individuos con maloclusión clase I demostraron ser más susceptibles a desarrollar una patología alveolar, concretamente dehiscencias⁽²³⁾. El consenso entre ambos se muestra en la localización bucal alveolar, la distribución en los maxilares e individualmente a nivel dentario de las dehiscencias y fenestraciones. De este modo, los defectos óseos son más frecuentes en la zona vestibular, donde las dehiscencias estarían con mayor frecuencia en los incisivos mandibulares y las fenestraciones en los premolares maxilares⁽¹⁷⁾⁽²³⁾.

Siguiendo con la distribución dentaria individual de estas patologías y conjuntamente a los tres patrones de divergencia facial, los premolares maxilares son los

más afectados por fenestraciones mientras que los incisivos centrales mandibulares lo son por dehiscencias⁽¹⁶⁾.

No obstante, un reciente estudio sobre 108 pacientes (2574 dientes) del año 2015 asocia los valores más elevados de dehiscencias a los primeros premolares mandibulares (37,56%). Adicionalmente, menciona que el tipo más frecuente de dehiscencia es la Clase I DII (42,47%) donde el tercio medio radicular es la extensión correspondiente⁽⁶⁾.

6.2 ¿CUÁLES SON LOS MOVIMIENTOS ORTODÓNCICOS ASOCIADOS A DEHISCENCIAS Y FENESTRACIONES?

Recalcando lo descrito, el diente puede ser movido biomecánicamente gracias al ligamento periodontal a lo largo de los límites establecidos por la base ósea correspondiente. En consecuencia, cada paciente debe ser analizado individualmente con el fin de determinar las posibilidades terapéuticas de su caso⁽⁴⁾⁽³⁾⁽²⁰⁾⁽²⁸⁾.

6.2.1 Movimientos labio-linguales

Estos movimientos desplazan al diente hacia una posición excéntrica del hueso alveolar causando resorciones óseas de las corticales bucal y lingual, es decir, dehiscencias y fenestraciones⁽³⁾.

Basándose en su demostración de que la morfología de la cresta alveolar depende del grado de divergencia facial, el anterior estudio de 2010, aconseja la inclinación dentaria frente al movimiento en masa en pacientes hiperdivergentes. Dicha conclusión se debe a la posible aparición de defectos alveolares en la cresta alveolar estrecha en caso de movimiento dentario en masa⁽³⁾.

La compensación dentoalveolar de los pacientes con clase II de Angle unida a la estrecha zona ósea anterior mandibular está asociada a un mayor número de fenestraciones, lo que aconseja movimientos de inclinación antes que los movimientos en masa⁽¹⁷⁾. Correlativamente, la protrusión incisiva superior y retrusión incisiva inferior compensatorias de la clase III, alerta del riesgo de producir patologías alveolares ante movimientos labio-linguales⁽¹⁷⁾. Por lo tanto, ante la presencia de estos casos de sínfisis estrecha es preferible el movimiento de inclinación del diente⁽³⁾.

La expansión y la protrusión son movimientos que llevan al diente hacia la zona bucal del hueso. Esto sumado a la elevada prevalencia de dehiscencias y fenestraciones en vestibular, hacen del CBCT una prueba lógicamente recomendada⁽²³⁾. En 2002,

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

Fuhrmann publica un artículo donde señala la aparición de dehiscencias en el área bucal de los dientes tras expandir lentamente la arcada superior dentaria⁽⁹⁾. Cuatro años más tarde, un artículo evidencia similares conclusiones al emplear una rápida expansión palatina (REP) en 8 niñas de 11 a 14 años⁽¹²⁾. Ésta, reduce la anchura de la porción ósea bucal de los dientes de anclaje (0,6-0,9 mm) y aumenta la anchura lingual (0,8-1,3 mm). Fue en estos dientes, bucal de los primeros premolares (7,1±4,6 mm) y mesiobucal de los primeros molares (3,8±4,4 mm), donde aparecieron las dehiscencias. Por último, mencionar que la reducción del nivel de la cresta ósea bucal en primeros premolares fue mayor utilizando la expansión transmitida por diente (Hyrax) que con la transmitida por diente y tejido (Haas)⁽¹²⁾. Es ya en 2014, cuando un estudio evalúa los cambios periodontales inmediatos en 22 pacientes con dentición mixta (6-9 años) tras REP (Haas) con anclaje en dientes temporales. Se concluye que las dehiscencias no se producen bajo estas condiciones junto a ningún otro defecto óseo o dentario⁽²⁹⁾.

El estudio más actual obtenido demuestra que la expansión, que implica a su vez proinclinación dentaria, produce efectos a modo de disminución ósea alveolar que se centra en la zona lingual anterior con el mismo patrón de pérdidas óseas se realice extracción dentaria previa o no⁽³⁰⁾. Cabe resaltar que dicho artículo sólo analiza la modificación del soporte óseo de los dientes anteriores. La pérdida de soporte fue mayor en los casos de expansión sin extracción que con extracción pero sin producirse ni dehiscencias ni fenestraciones en ninguno de ellos⁽³⁰⁾.

6.2.2 Movimientos mesio-distales

Consisten en el desplazamiento de las piezas dentarias hacia zonas edéntulas, es decir, espacios donde un diente está ausente. Aquí, la longitud vestíbulo-lingual de la cresta alveolar suele estar disminuida⁽³⁾. A pesar de ello, se ha demostrado a nivel histológico la neoaposición perióstica de hueso siguiendo al movimiento lento dentario hacia dicha zona ósea alterada evitando la aparición de dehiscencias y fenestraciones en su trayecto⁽³¹⁾.

Otro movimiento a incluir en esta sección es la desrrotación dentaria la cual puede causar una solución de continuidad en la cortical ósea si la dimensión vestíbulo-lingual dentaria a nivel de sus raíces (tras desrrotar) es mayor que la anchura ósea correspondiente⁽²⁸⁾⁽³²⁾.

6.2.3 Movimientos de intrusión-retrusión

Estos movimientos se centran en la acción dentaria titulada, previa extracción de primeros bicúspides en casos de protrusión bimaxilar. Partiendo de esta base, un estudio con CT de 2011 sobre la zona anterior del maxilar superior constató dehiscencias palatinas en los incisivos de 20 pacientes posttratamiento. Puntualizando, la pérdida en altura del hueso alveolar palatino reveló ser superior frente a la bucal⁽⁸⁾.

Si nos ponemos en el mismo supuesto de oclusión y si el movimiento realizado es únicamente retrusión dentaria, la pérdida de hueso alveolar lingual en maxilar y mandíbula a nivel de incisivos es evidente mediante CT⁽¹¹⁾. Esta reducción ósea se mostró también en labial de incisivos inferiores. Además, el espesor de hueso alveolar disminuyó en la dirección del movimiento dentario, siendo inevitable la pérdida ósea cervical sobre todo en la cara lingual del diente. Las dehiscencias y fenestraciones consecuencia de este movimiento fueron apreciadas en algunos pacientes tras el tratamiento⁽¹¹⁾.

Avanzando hasta el año 2013 se encuentra un nuevo estudio sobre retrusión dentaria evaluado mediante CBCT⁽³³⁾. Se vuelve a confirmar la pérdida del área ósea alveolar palatina en los dientes antero-superiores (canino-canino) junto a un descenso del nivel alveolar de la misma zona. La prevalencia de dehiscencias en estos pacientes clase I y protrusión dentoalveolar, fue mayor en la zona cervical palatina de dichos dientes que en la labial. En palatino, se encontraron el doble de dehiscencias en incisivos centrales (67%) y laterales (68%) respecto a caninos (32%). Otro dato a destacar fue el superior porcentaje de dehiscencias en incisivo lateral (14%) y canino (12%) respecto a incisivo central (2%) en la zona labial⁽³³⁾.

6.3 ¿QUÉ PRUEBA DIAGNÓSTICA ES LA MÁS ADECUADA?

Las técnicas radiográficas en el sector odontológico han ido desarrollándose en base a la necesidad de realizar diagnósticos individualizados y completos. El diagnóstico complementario de los tejidos periodontales se ha basado en radiografías periapicales, aletas de mordida y panorámicas⁽²⁰⁾. Estos métodos en dos dimensiones impedían la visualización de la morfología facial y lingual/palatina del proceso alveolar por lo que la información que se analizaba era incompleta⁽³⁾. La superposición de las estructuras anatómicas que inducía al error fue resuelta con la introducción de la tomografía computarizada⁽³⁾⁽²⁸⁾. Por todo ello, queda clasificada como imposible la completa detección de la morfología alveolar mediante estas técnicas intraorales tradicionales⁽²⁰⁾.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

El menor tiempo de exposición y dosis de radiación, la versatilidad diagnóstica, el menor coste del equipo y la alta calidad de imagen del CBCT frente a la convencional CT han desembocado en su alta demanda para la obtención de imágenes en la práctica odontológica⁽²⁰⁾. Igualmente, la demostrada necesidad de alcanzar unos adecuados parámetros de precisión y fiabilidad de esta prueba en la detección de dehiscencias y fenestraciones ha sido objeto de estudio de numerosos autores⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽¹⁵⁾⁽²⁰⁾⁽²⁷⁾⁽³⁴⁾.

En el año 2010 aparece el primer artículo que fundamenta el uso del CBCT comparando sus resultados con la medición directa en cadáveres de los defectos naturalmente producidos y, al mismo tiempo, con datos anteriormente obtenidos mediante CT en otro estudio⁽⁵⁾⁽²⁸⁾. Para las fenestraciones, la sensibilidad y la especificidad eran de 0,80; no obstante, para las dehiscencias eran de 0,40 y 0,95. El CBCT no mostró un 30% de las dehiscencias reales, en comparación con la CT. El bajo valor predictivo positivo (0,25 y 0,5 respectivos) de la prueba se asoció a la limitación del CBCT para diferenciar zonas sin hueso de aquellas con menos de 0,6 mm de hueso. Se concluyó que, si una dehiscencia o una fenestración no era detectada con CBCT, había un 93% y un 98% de probabilidad respectivamente de que ese defecto no existiese realmente. Estos últimos puntos positivos fundamentaron el uso de esta técnica⁽⁵⁾.

Dos años más tarde y con la misma finalidad evaluatoria, Patcas *et al.* apoyan la utilización del CBCT como instrumento diagnóstico radiológico basándose en los datos obtenidos en su estudio. Sin embargo, de igual modo informa del riesgo de sobreestimación de los defectos alveolares aún con la ventaja de medir hasta 0,14 mm de hueso. Sorprendentemente plantea la hipótesis de que la línea mucogingival pueda tener una relación directa con el margen óseo-alveolar constituyendo así un signo clínico de las dehiscencias⁽²⁷⁾.

La revisión bibliográfica de 2012 recoge las numerosas ventajas del CBCT descritas por los autores hasta ese momento. Este escáner tiene mayor capacidad de mostrar cómo es la morfología del hueso, pero los detalles óseos son más deficientes que los proporcionados por técnicas tradicionales intraorales. La posibilidad de detectar tanto la morfología de las estructuras óseas como los tejidos blandos periodontales, ofrece representaciones volumétricas fiables en los tres planos del espacio de las relaciones que se establecen en el periodonto⁽²⁰⁾. Adicionalmente, el artículo del mismo autor y año evidencia la posibilidad de utilizar imágenes en dos dimensiones de los tres planos del espacio (2-D multiplanar) con igual eficacia y fiabilidad en los resultados que la

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

representación volumétrica en tres dimensiones (3-D SVR), para el diagnóstico y medición de las dehiscencias. Existe una curva de aprendizaje en la visualización, interpretación y detección tanto de las dehiscencias como del resto de patología alveolar en las imágenes propias del CBCT⁽²⁰⁾.

Un artículo de 2013 asocia al CBCT una precisión in vivo de 0,2-0,4 mm a la hora de detectar defectos óseos y afirma al mismo tiempo que es precisión suficiente para la detección de dehiscencias y fenestraciones⁽³³⁾.

Los últimos datos aportados sobre la precisión del CBCT en el diagnóstico de dehiscencias o fenestraciones naturalmente producidas in vivo son del año 2015 y apoyan lo anteriormente descrito relativo a la sobrestimación, es decir, las exploraciones con CBCT mostraban mayor número y tamaño de defectos óseos que las directas. También, de acuerdo con el artículo mencionado de 2010 (334 dientes de cadáveres valorados), el valor predictivo positivo para las fenestraciones fue de 0,21 y el negativo de 0,98 (5)(15). Para las dehiscencias los valores fueron algo distintos (VP+ 0,75; VP- 0,82). En cuanto a sensibilidad y especificidad de la técnica, se obtuvieron valores para dehiscencias de 0,83; 0,73 y para fenestraciones de 0,71; 0,77. El valor de sensibilidad de las dehiscencias es el único que varía más de dos décimas en comparación a los datos del artículo mencionado. Todos estos datos son relativos al sector anterior maxilar y mandibular (canino-canino) en 14 pacientes (122 dientes) con clase III⁽¹⁵⁾.

7. CONCLUSIONES

7.1 POBLACIÓN SIN TRATAMIENTO ORTODÓNCICO

- ⊕ La prevalencia de dehiscencias se sitúa en torno a 40,4-75% dependiendo del tipo de población, siendo en la china aproximadamente el doble que en la americana. En la americana, el 4,1% de los 3315 dientes estaban afectados y en la china, se elevó a 8,51% de los 2574 dientes estudiados. Esto, unido a la prevalencia de fenestraciones alrededor del 61% (9% de los 3315 dientes) en la población americana, refleja unos porcentajes elevados de afectación que deberían ser tenidos en cuenta a la hora de establecer un plan de tratamiento ortodóncico.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

- ⊕ No hay datos suficientes para afirmar una asociación clara entre dehiscencias o fenestraciones y sexo o edad.
- ⊕ Las dehiscencias afectan en mayor proporción a dientes anteriores tanto en maxilar como en mandíbula. Las fenestraciones, en cambio, presentan mayores porcentajes generalmente en la zona posterior maxilar y mandibular.
- ⊕ La distribución de las dehiscencias según el grado de divergencia facial no queda clara debido a la contradicción entre los dos artículos que la estudian. El más antiguo tiene el doble de tamaño muestral por lo que se la distribución de dehiscencias sería igual en los tres patrones faciales. Por el contrario, ambos artículos concluyen que las fenestraciones se dan por igual en los tres patrones de crecimiento.
- ⊕ La asociación de estas patologías alveolares a los individuos de maloclusión clase I, clase II y clase III no queda definida debido a la falta de concordancia entre los 2 artículos analizados.
- ⊕ Las dehiscencias se producen mayoritariamente en la zona de incisivos mandibulares. Las fenestraciones, en cambio, ocurren en mayor proporción en maxilar superior en la zona de premolares. Estos defectos óseos naturalmente producidos aparecen, sobre todo, en la zona bucal.

7.2 POBLACIÓN CON TRATAMIENTO ORTODÓNCICO

- ⊕ En movimientos labio-linguales, ante un proceso dentoalveolar estrecho son preferibles los movimientos de inclinación frente a los movimientos en masa. Además, toda expansión sea lenta o rápida tiene potencial de desarrollar dehiscencias en la zona bucal de los dientes empleados como pilares si se trata de dientes permanentes.
- ⊕ No se han encontrado diferencias en la afectación de hueso alveolar entre casos con extracción y sin extracción.
- ⊕ Los movimientos mesio-distales hacia espacios de extracción no producen defectos óseos si se realizan lentamente.
- ⊕ Los movimientos de desrotación pueden despertar una afectación del hueso alveolar.
- ⊕ La intrusión y retrusión dentarias originan disminución de la cantidad de hueso en palatino, más frecuentemente, a nivel del tercio cervical radicular en ambos maxilares.

7.3 PRUEBA DIAGNÓSTICA PARA SU DETECCIÓN

- ⊕ Las pruebas radiográficas en 2D son inadecuadas para la detección de dehiscencias y fenestraciones.
- ⊕ El CBCT es la prueba diagnóstica en 3D más adecuada actualmente para el estudio de las patologías mencionadas.
- ⊕ Si un defecto óseo tipo dehiscencia o fenestración no es detectado con el CBCT hay una alta probabilidad de que ese defecto no exista (VP-).
- ⊕ El estudio de las imágenes en 3D puede realizarse con la misma eficacia y fiabilidad en representaciones bidimensionales o tridimensionales.

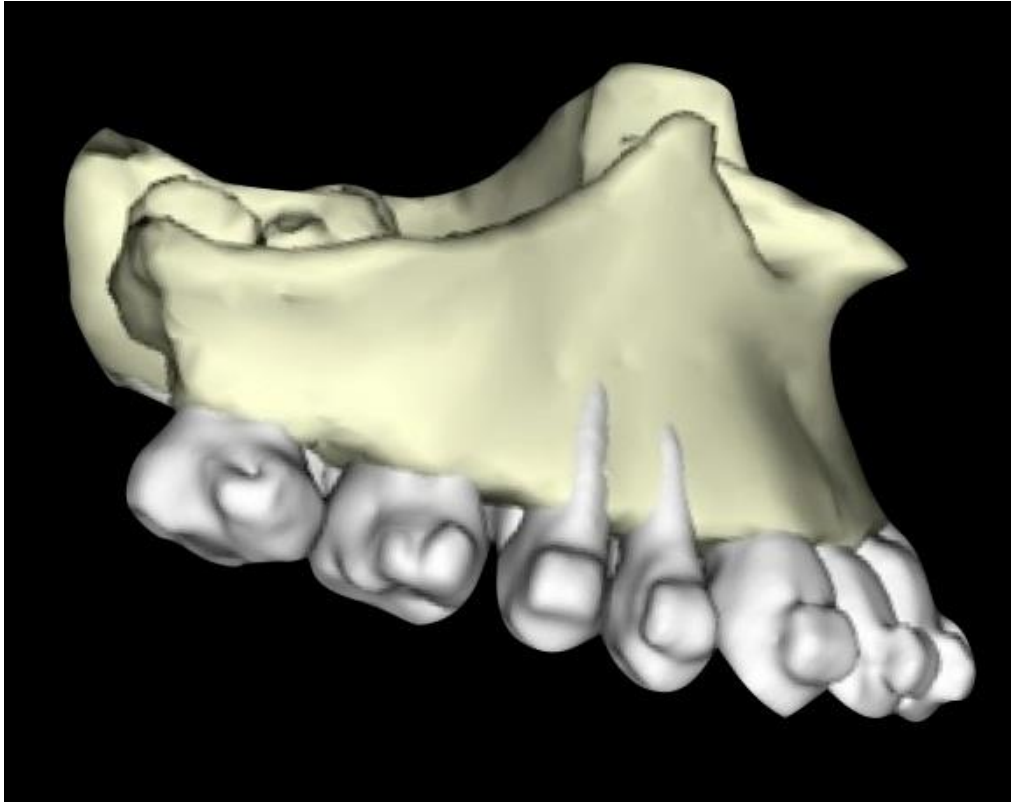
8. CASOS CLÍNICOS (cortesía del Dr. JM Llamas)

8.1 Dehiscencia

En este paciente, en el primer cuadrante son apreciables dos dehiscencias en la cara vestibular del primer y segundo premolar respectivamente.



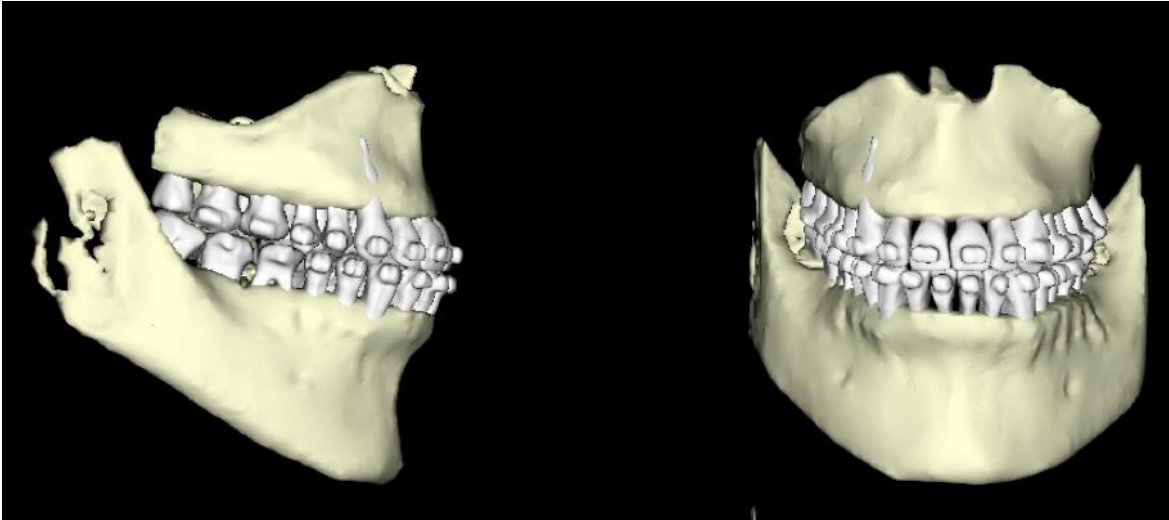
Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.



8.2 Fenestración

Este paciente presenta una fenestración vestibular del canino maxilar (13).





9. BIBLIOGRAFÍA

1. Lindhe J, Karring T, Araujo M. Anatomía de los tejidos periodontales. En: Lindhe J, Karring T, Lang N, editores. Periodontología clínica e implantología odontológica. Vol 1. 5a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. p. 3–48.
2. Wennström JL. Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 1996 Mar;2(1):46–54.
3. Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, da Silva Filho OG. Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography: Defining the biological limits of tooth movement. *Dental Press J Orthod.* Bauru Dental School, Craniofacial Anomalies Rehabilitation Hospital, São Paulo University, Brazil; 2010;15(5):192–205.
4. Nauert K, Berg R. Evaluation of labio-lingual bony support of lower incisors in orthodontically untreated adults with the help of computed tomography. *J Orofac Orthop.* 1999 Jan;60(5):321–34.
5. Leung CC, Palomo L, Griffith R, Hans MG. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Apr;137(4):109–19.
6. Yang Y, Yang H, Pan H, Xu J, Hu T. Evaluation and New Classification of Alveolar Bone Dehiscences Using Cone-beam Computed Tomography in vivo. *Int J Morphol.* Universidad de la Frontera; 2015 Mar;33(1):361–8.
7. Giannobile W, Ríos H, Lang N. El hueso como tejido. En: Lindhe J, Karring T, Lang N, editors. Periodontología clínica e implantología odontológica. Vol 1. 5a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. p. 86–94.
8. Guo Q-Y, Zhang S, Liu H, Wang C, Wei F, Lv T, et al. Three-dimensional evaluation of upper anterior alveolar bone dehiscence after incisor retraction and intrusion in adult patients with bimaxillary protrusion malocclusion. *J Zhejiang*

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

- Univ Sci B. 2011 Dec;12(12):990–7.
9. Fuhrmann RAW. Three-dimensional evaluation of periodontal remodeling during orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 2002 Mar;8(1):23–8.
 10. Melsen B. Biological reaction of alveolar bone to orthodontic tooth movement. *Angle Orthod.* 1999;69(2):151–8.
 11. Sarikaya S, Haydar B, Ciğer S, Ariyürek M. Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002 Jul;122(1):15–26.
 12. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jun;129(6):749–58.
 13. Araujo M, Lindhe J. Reborde alveolar edéntulo. En: Lindhe J, Karring T, Lang N, editors. *Periodontología clínica e implantología odontológica.* Vol 1. 5a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. p. 50–66.
 14. Nahm K-Y, Kang J-H, Moon S-C, Choi Y-S, Kook Y-A, Kim S-H, et al. Alveolar bone loss around incisors in Class I bidentoalveolar protrusion patients: a retrospective three-dimensional cone beam CT study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Sep;41(6):481–8.
 15. Sun L, Zhang L, Shen G, Wang B, Fang B. Accuracy of cone-beam computed tomography in detecting alveolar bone dehiscences and fenestrations. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* American Association of Orthodontists; 2015;147(3):313–23.
 16. Enhos S, Uysal T, Yagci A, Veli İ, Ucar FI, Ozer T. Dehiscence and fenestration in patients with different vertical growth patterns assessed with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012 Sep;82(5):868–74.
 17. Yagci A, Veli I, Uysal T, Ucar FI, Ozer T, Enhos S. Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012 Jan;82(1):67–74.
 18. Kassab MM, Cohen RE. The etiology and prevalence of gingival recession. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(2):220–5.
 19. Renkema A-M, Navratilova Z, Mazurova K, Katsaros C, Fudalej PS. Gingival labial recessions and the post-treatment proclination of mandibular incisors. *Eur J Orthod.* Oxford University Press; 2015 Oct;37(5):508–13.
 20. Ising N, Kim KB, Araujo E, Buschang P. Evaluation of dehiscences using cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012 Jan;82(1):122–30.
 21. Richman C. Is gingival recession a consequence of an orthodontic tooth size and/or tooth position discrepancy? “A paradigm shift”. *Compend Contin Educ Dent.* 2011 May;32(1):62–9.
 22. Rupperecht RD, Horning GM, Nicoll BK, Cohen ME. Prevalence of dehiscences and fenestrations in modern American skulls. *J Periodontol.* 2001;72(6):722–9.

Dehiscencias y fenestraciones en el tratamiento ortodóncico.

23. Evangelista K, Vasconcelos K de F, Bumann A, Hirsch E, Nitka M, Silva MAG. Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Aug;138(2):133.e1–7.
24. Castro IO, Estrela C, Valladares-Neto J. Orthodontic treatment plan changed by 3D images. *Dental Press J Orthod. School of Dentistry, Federal University of Goiás, Goiás, Brazil;* 2011;16(1):75–80.
25. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(4):508–13.
26. Swennen GRJ, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: Spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;130(3):410–6.
27. Patcas R, Müller L, Ullrich O, Peltomäki T. Accuracy of cone-beam computed tomography at different resolutions assessed on the bony covering of the mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012 Jan;141(1):41–50.
28. Fuhrmann R. Three-dimensional interpretation of periodontal lesions and remodeling during orthodontic treatment. Part III. *J Orofac Orthop = Fortschritte der Kieferorthopädie Organ/official J Dtsch Gesellschaft für Kieferorthopädie.* 1996 Aug;57(4):224–37.
29. Garib DG, Menezes MHO, Silva Filho OG, Santos PBD. Immediate periodontal bone plate changes induced by rapid maxillary expansion in the early mixed dentition: CT findings. *Dental Press J Orthod.* 2014 Jan;19(3):36–43.
30. Cook T, Currier F, Kadioglu O, Griffin T. Comparison of the anterior alveolar bony changes of moderately crowded cases treated either with extraction or non-extraction orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 2015;21(4):283–90.
31. Wehrbein H, Fuhrmann RAW, Diedrich PR. Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107(4):360–71.
32. Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(3):239–46.
33. Ahn H-W, Moon SC, Baek S-H. Morphometric evaluation of changes in the alveolar bone and roots of the maxillary anterior teeth before and after en masse retraction using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2013 Mar;83(2):212–21.
34. Mostafa YA, El Sharaby FA, El Beialy AR. Do alveolar bone defects merit orthodontists' respect? *World J Orthod.* 2009 Jan;10(1):16–20.