

# Manejo interdisciplinario: ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada en paciente con recesión gingival. Reporte de caso

Mariana Cecilia Huertas Campos <sup>1,a</sup>, Samantha Lucely Coronado Lopez <sup>1,a</sup>, Manuel Alberto Tovar Zevallos <sup>1,a</sup>, Eduardo Javier Morzán Valderrama <sup>1,b</sup>, Jorge Roberto Noriega Castañeda <sup>1,c</sup>

<sup>1</sup> Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Odontología. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Cirujano Dentista.

<sup>b</sup> Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

<sup>c</sup> Especialista en Periodoncia e Implantes.

## Correspondencia:

Mariana Cecilia Huertas Campos

Correo electrónico: marianahuertas@hotmail.com

Av. Javier Prado Este 228 – Dpto 601, San Isidro, Lima, Perú.

## Coautores:

Samantha Lucely Coronado Lopez

samyluce44@gmail.com

Manuel Alberto Tovar Zevallos

manueltz781@gmail.com

Eduardo Javier Morzán Valderrama

emorzan@gmail.com

Jorge Roberto Noriega Castañeda

noriega.c.jorge@gmail.com

## Editor:

Aron Aliaga-Del Castillo

Universidade de São Paulo, Brasil.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflictos de interés.

**Fuente de financiamiento:** autofinanciado.

Recibido: 26/02/19

Aceptado: 26/04/19

Publicado: 05/06/19

## Interdisciplinary management: periodontally accelerated osteogenic orthodontics in a patient with gingival recession. Case report

### Resumen

La ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada es un procedimiento indicado para minimizar el tiempo de tratamiento ortodóncico brindando una alternativa de tratamiento a pacientes periodontalmente comprometidos, con presencia de reabsorciones radiculares, periodonto reducido, entre otros. Los problemas periodontales no diagnosticados pueden ser agravados durante el tratamiento ortodóncico y dependiendo de su severidad, pueden requerir un tratamiento previo. El objetivo de este reporte es presentar el caso de una paciente con maloclusión Clase I con apiñamiento y recesión gingival, tratada con injerto conectivo de tejido libre, corticotomía con injerto óseo y técnica de arco recto prescripción CCO. Finalmente, se puede concluir que el manejo interdisciplinario es importante para el correcto diagnóstico y tratamiento de los pacientes. La ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada es una alternativa viable que reduce el tiempo de tratamiento ortodóncico y mantiene o mejoró la condición periodontal de los pacientes.

**Palabras clave:** Ortodoncia; Recesión gingival; Periodoncia (fuente: DeCS BIREME).

### Abstract

Periodontally accelerated osteogenic orthodontics is a procedure indicated to reduce the time of orthodontic treatment by giving an alternative treatment to periodontally compromised patients, with presence of root resorption, reduced periodontium, among others. Undiagnosed periodontal problems can be aggravated during orthodontic treatment and, depending on their severity, may require prior treatment. The objective of this report is to present the case of a patient with Class I malocclusion with crowding and gingival recession, treated with free tissue connective graft, corticotomy with bone graft and CCO Straightwire prescription technique. Finally, it can be concluded that interdisciplinary management is important for the correct diagnosis and treatment of patients. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics is a viable alternative that reduces the time of orthodontic treatment and maintains or improves the periodontal condition of patients.

**Keywords:** Orthodontic treatment; Gingival recession; Periodontics (source: MeSH NLM).

## Introducción

La preocupación por la estética y duración de tratamiento son factores importantes a tomar en cuenta desde el punto de vista de los pacientes, sin embargo, desde el punto de vista odontológico es función principal del tratamiento ortodóntico devolver la función y armonía oclusal<sup>1,2</sup>. Los problemas estéticos y oclusales que son producidos por las malposiciones dentarias tienen un origen multifactorial. Factores genéticos y extrínsecos (como migraciones dentarias por pérdida de piezas o movimientos inducidos por trauma oclusal) pueden estar relacionados.

El movimiento dental es el resultado de la remodelación ósea, caracterizada por modificaciones histológicas y biomoleculares del ligamento periodontal en donde existe una actividad dinámica de aposición y reabsorción del hueso. Por esta razón, preservar la integridad del periodonto es generalmente difícil de lograr y algunas veces se asocia con un largo periodo de tratamiento. Basados en estos principios, un aumento en la fuerza aplicada con el objetivo de acelerar el tratamiento de ortodoncia convencional, no es recomendable, pues el tejido periodontal no soportaría la resistencia del hueso alveolar sin sufrir daños en el ligamento y en las raíces dentarias<sup>2,3</sup>.

Diversos estudios clínicos han relacionado la aparición de recesiones y defectos mucogingivales con biotipos periodontales finos y movimientos ortodónticos. Algunos investigadores afirman que la recesión gingival está asociada con el movimiento labial de los incisivos mandibulares<sup>4</sup>. El movimiento de inclinación vestibular podría resultar en una disminución del grosor bucolingual de la encía y por lo tanto una reducción de la altura de la porción de encía marginal y un incremento de la altura de la corona clínica<sup>4,5</sup>. El espesor del tejido gingival en sentido vestibulolingual es crítico para mantener el estado de salud periodontal y prevenir el desarrollo de una recesión gingival aún en presencia de una dehiscencia ósea y para valorar el riesgo de aparición de una recesión durante el tratamiento ortodóntico<sup>5-10</sup>.

Diferentes autores han llevado a cabo ensayos clínicos con el fin de evaluar el éxito de los procedimientos quirúrgicos para cubrir recesiones. Uno de estos procedimientos es el injerto de tejido conectivo libre autólogo que ha sido descrito desde inicios de 1980 con repetido éxito de predictibilidad<sup>11-13</sup>. En comparación a los injertos pediculares, que involucran sólo un sitio quirúrgico, los injertos de tejido libre involucran dos sitios quirúrgicos, siendo el primer sitio (sector de la recesión) el receptor y el segundo sitio el donante (usualmente localizado en el área palatal)<sup>14-17</sup>.

Con el transcurso del tiempo, se han desarrollado diversos métodos basados en los procesos biológicos para acelerar el movimiento ortodóntico como es el caso de la terapia láser de baja intensidad, campos de pulso electromagnéticos, corriente eléctrica, corticotomía, distracción osteogénica, vibración mecánica, farmacoterapia, entre otros<sup>18,19</sup>. En 1983, Frost demostró que

los estímulos regionales nocivos de suficiente magnitud pueden dar lugar a una actividad y reorganización marcadamente acelerada en los tejidos óseos y blandos, él llamó a esta cascada de procesos fisiológicos de curación RAP (*regional accelerated phenomenon*) por sus siglas en inglés o fenómeno de aceleración regional<sup>20</sup>. Muchos estudios han informado un aumento en la actividad de los marcadores inflamatorios en respuesta a fuerzas de ortodoncia. Por ello, el aumento de la expresión de estos factores, inducidos quirúrgicamente, en el hueso debería acelerar el movimiento dentario<sup>21,22</sup>. En otras palabras, cuando el hueso es quirúrgicamente irritado, se crea una herida localizada como respuesta inflamatoria. Debido a la presencia de los marcadores inflamatorios, los osteoclastos migran a la zona y provocan la reabsorción ósea. Este efecto, sin embargo, es temporal, y tiene una duración de aproximadamente 4 meses<sup>23</sup>.

El tratamiento de ortodoncia asistida por corticotomía consiste en un procedimiento quirúrgico seguido de la aplicación inmediata de fuerzas de ortodoncia más pesadas de lo habitualmente usado. Este procedimiento implica la elevación del colgajo mucoperiosteico de espesor total, bucal y/o lingual, y la realización de cortes o perforaciones en la porción cortical del hueso. Luego se puede colocar material de injerto, dependiendo del caso, para aumentar el espesor del hueso<sup>18-23</sup>.

Las ventajas del uso de la corticotomía en tratamientos ortodónticos en comparación con la ortodoncia convencional son<sup>24-26</sup>:

- Menor riesgo de reabsorciones radiculares en pacientes con periodonto reducido.
- Disminución de los tiempos de tratamiento.
- Mejoras en la condición periodontal y morfología ósea preexistentes mediante la utilización de injertos óseos: Aumento del volumen alveolar y un mantenimiento más completo en la estructura del periodonto (corrección de las dehiscencias y fenestraciones óseas).
- Remodelación alveolar.
- Utilización simultánea con otros procedimientos quirúrgicos (dientes impactados).

Por otro lado, este procedimiento puede presentar ciertas desventajas como<sup>24-26</sup>:

- Procedimiento invasivo
- Dolor postoperatorio
- Inflamación.

## Reporte del caso

Paciente de sexo femenino de 25 años 11 meses de edad que acudió al servicio de ortodoncia del Centro Universitario de Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas con el motivo de consulta: “Tengo sensibilidad y quiero ponerme brackets”. La paciente refiere haber recibido tratamiento ortodóntico fijo (brackets) dos veces hace más de 10 años y no utilizó contenciones ni

en el arco superior ni en el arco inferior. Además, indica que hace 2 años le realizaron una cirugía en el frenillo inferior.

A la evaluación, la paciente se encontraba en buen estado sistémico general, su historia médica no era contribuyente. Se observó buena higiene oral, a excepción de los incisivos inferiores (piezas 32, 31, 41, 42) que presentaban acúmulo de placa blanda y calcificada en espacios interproximales de las superficies vestibulares y presencia de placa calcificada en espacios interproximales de las superficies linguales. Al examen clínico extraoral presentaba un biotipo mesofacial, perfil convexo, labio inferior evertido, y ángulo mentolabial aumentado.

Al examen clínico intraoral presentaba un biotipo gingival delgado con recesiones gingivales clase I de Miller en las piezas 31, 32, 41 y 42, observándose mayor severidad en las piezas 31 y 41; las cuales presentaban movilidad grado 1 y sensibilidad exacerbada. Así mismo, presentaba relaciones molares de Clase I, relación canina derecha de Clase II, relación canina izquierda de Clase I, sobrepase horizontal (*overjet*) de 5 mm y un sobrepase vertical (*overbite*) de 20% y la línea media superior desviada 1 mm a la derecha. No se encontraron alteraciones en la

oclusión en dinámica ni en movimientos excursivos. La paciente fue diagnosticada con una maloclusión Clase I de Angle con apiñamiento superior de 1 mm e inferior de 7 mm asociada a un biotipo gingival delgado (Figuras 1 y 2).

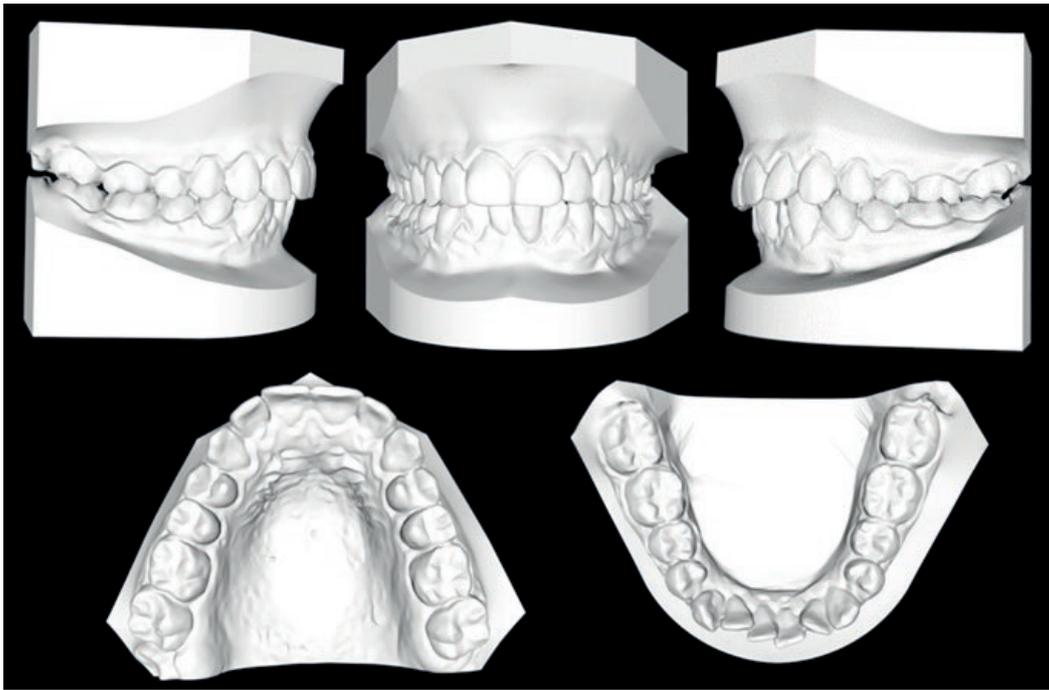
En la radiografía panorámica se pudo evidenciar la pieza 38 impactada (Figura 3). En la radiografía cefalométrica se evidenció que los incisivos superiores e inferiores se encontraban vestibularizados y protruidos (Figura 4). En la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC), se pudo evidenciar poca cantidad de hueso en la superficie vestibular y lingual en la región anteroinferior (Figura 5).

Los objetivos del tratamiento fueron:

1. Mejorar el tejido periodontal (recesiones).
2. Reducir el tiempo de tratamiento.
3. Mejorar la posición de los incisivos superiores e inferiores.
4. Mejorar el *overjet* y *overbite*.
5. Monitorear la salud periodontal.



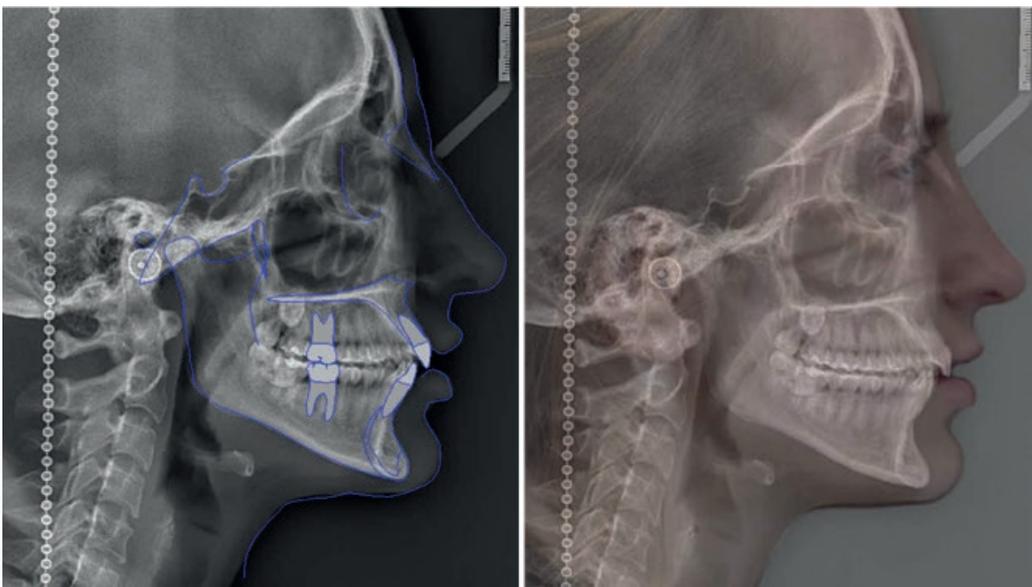
Figura 1. Fotografías extraorales e intraorales iniciales



**Figura 2.** Modelos de estudio digitales iniciales



**Figura 3.** Radiografía panorámica inicial



**Figura 4.** Radiografía cefalométrica inicial y superposición de cefalometría con foto de perfil inicial

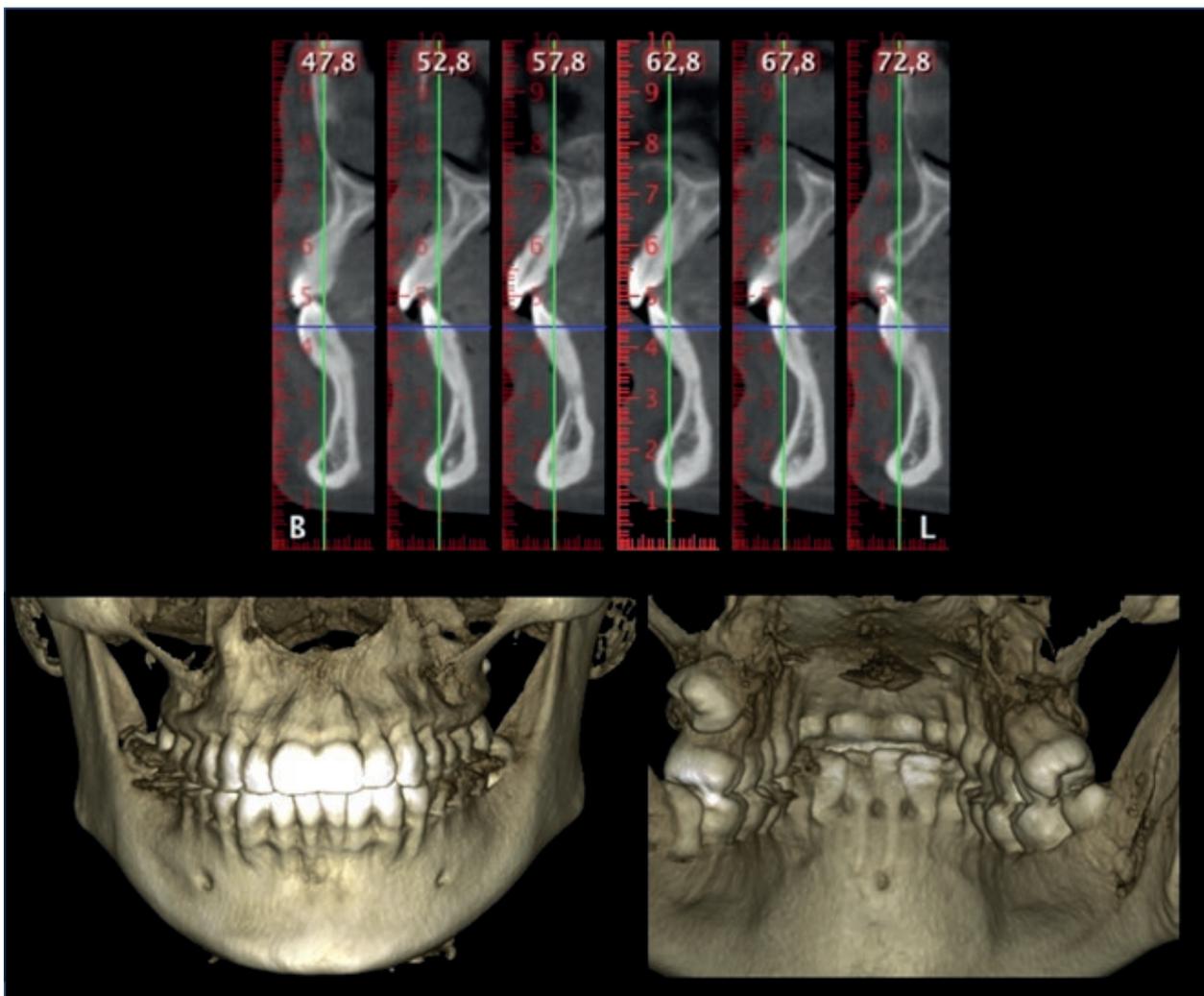


Figura 5. Imagen en 3D de la CBCT inicial vista lateral de las piezas 33, 32, 31, 41, 42, 43, vista anteroposterior y posteroanterior

Se realizó una terapia periodontal rutinaria que incluyó profilaxis y destartraje e instrucciones de higiene oral. Posterior a esto, se procedió a realizar el injerto de tejido conectivo. Con un periostótomo se practicaron incisiones sulculares a espesor parcial a nivel de incisivos inferiores (32, 31, 41, 42). Se continuó con la disección apical y lateral extendiéndose entre 5-6 mm de la recesión para permitir la entrada del tejido conectivo a injertar y su posterior estabilización. A nivel de papilas, se realizó una disección coronal al límite amelocementario, evitando que las papilas se rasguen. Se recolectó el injerto conectivo de la zona posterior del paladar, entre distal el primer premolar y mesial de la primera molar. Se recolectó un injerto conectivo de tejido libre (ICTL); con bisturí 15C se realizaron dos incisiones verticales y dos incisiones horizontales a bisel interno, recolectando un injerto de aproximadamente 12 mm de largo x 4 mm de ancho y 2 mm de espesor.

Tras desepitelizar el ICTL se introdujo al “sobre” y se posicionó hasta la ubicación deseada. A continuación, se procedió a suturar realizando puntos suspensorios. Se colocó una gasa humedecida en suero fisiológico a presión sobre la zona injertada durante 5 minutos. Se recetó un AINE cada 8 horas durante los 3 días siguientes

tes a la operación (Figura 6). Se realizaron controles a los 7 y 14 días después de la cirugía, realizando el retiro de puntos a los 14 días (Figura 7).

Se realizó un control a los 3 meses, fecha en la cual se instalaron los brackets estéticos autoligantes (In-Ovation R) prescripción CCO en el maxilar superior e inferior y tubos adhesivos en 17, 16, 26, 27, 36, 37, 46, 47. En la misma sesión, se colocó anestesia local (lidocaína al 2%) en la zona vestibular en el sector anterior, se procedió a realizar un colgajo de espesor total utilizando la técnica de preservación de papila de premolar a premolar seguida por incisiones intrasulculares. Posterior a esto, se realizó el decolado de colgajo por vestibular hasta observar los ápices de las raíces de los dientes anteroinferiores. Al realizar el decolado, se pudo evidenciar las diversas dehiscencias en las piezas dentales. Luego, se procedió a realizar cortes verticales con un piezoeléctrico entre las raíces con una profundidad aproximada de 2 a 3 mm hasta llegar al hueso medular, se efectuó un corte formando una «Y».

Los cortes verticales se unieron apicalmente con un corte horizontal a una distancia de 3 a 5 mm del ápice evitando el daño a los incisivos inferiores. En este caso, de-



**Figura 6.** Secuencia clínica de injerto conectivo de tejido libre



**Figura 7.** Fotografía de control post-injerto a los 14 días

bido que se evidenció que había poca cantidad de hueso en la región vestibular, se colocó 0,5 g de hueso liofilizado (Bonefill) por vestibular para aumentar el grosor del hueso. Después de haber culminado con los cortes y el injerto óseo, se reposicionó el colgajo y se colocaron puntos de sutura verticales. Inmediatamente después de haber culminado con la cirugía, se procedió a colocar los arcos de níquel titanio (NiTi) térmicos (Sentalloy) 0,018 superior e inferior (Figura 8).

La paciente completó un protocolo postquirúrgico que consistía en acetaminofén de 500 mg para aliviar el dolor cada 8 horas por 3 días condicionado al dolor y clindamicina de 300 mg cada 8 horas por 5 días. Así mismo, se le indicó utilizar enjuagatorio antimicrobiano de clorhexidina al 0,12%. Las suturas se eliminaron en la primera visita de seguimiento 7 días después de la cirugía.

Se realizaron controles ortodónticos cada 2 semanas. En el control de ortodoncia a las 4 semanas de haber



Figura 8. Secuencia clínica de corticotomía

realizado la instalación de brackets y la corticotomía, se pudo evidenciar una mejora significativa del apiñamiento en el sector anteroinferior. A las 2 semanas se colocó el bracket en la pieza 32 y se amarró al arco con una ligadura metálica. Continuando con el tratamiento ortodóncico, se cambió el bracket de la pieza 32 por un botón adhesivo con una cadena elástica de dicha pieza hasta la pieza 35 para favorecer la rotación de la pieza 32. Se realizó *stripping* de 0,5 mm en distal de la pieza 32. Una vez disminuida la rotación de dicha pieza se realizó el cambio de botón adhesivo por el bracket y se continuó con la cadena elástica. Se realizó *stripping* de 0,5 mm a mesial y distal de la pieza 33. Se derivó a la paciente al área de cirugía para realizar las exodoncias de las piezas 38 y 48.

Se colocó un arco de acero inoxidable 0,018" superior e inferior con dobleces compensatorios y se retiró la cadena elástica. En las piezas 32 y 42 se realizó un *stripping* de 0,5 mm en mesial y distal. Se pudo evidenciar la disminución progresiva del apiñamiento superior e inferior. Se realizaron las reposiciones de los tubos 37 y 47 con levante de mordida y se colocó hilo elástico de 33-43 para evitar aparición de diastemas. Tiempo después, se retiró el levante de mordida y se indicaron el uso de elástico intermaxilares triangulares de 1/8 anclado en los brackets de las piezas 13/43,44 y 23/33,34 (Figura 9). Después de haber transcurrido 11 meses de tratamiento ortodóncico se procedió con la remoción de los brackets y la instalación de contención fija superior e inferior (Figuras 10 y 11).

Se realizó una TCHC final para evaluar los cambios producidos por la corticotomía y el tratamiento ortodóncico. Así, se realizó una superposición de las tomografías (inicial y final). Siendo la tomografía inicial de color gris y la final de color rojo. La superposición se realizó basado en tres puntos: nasion, espina nasal anterior y porion. Se evidenció un aumento de volumen en el sector anteroinferior, zona en la cual se realizó el procedimiento de corticotomía e injerto óseo (Figura 12).

## Discusión

La reducción del tiempo de tratamiento se considera un objetivo importante en todo tratamiento ortodóncico. En el caso presentado fue posible completar el tratamiento de ortodoncia en 11 meses. En este caso, los controles se realizaron cada 2 semanas, supervisando los movimientos dentales. Se debe tener en cuenta que el procedimiento quirúrgico de corticotomía acorta el tiempo de tratamiento de ortodoncia convencional de dos a tres veces<sup>27,28</sup>. El caso confirma los hallazgos publicados previamente y respalda esta opción de tratamiento.

El tejido óseo experimenta una respuesta biológica (RAP) ante la presencia de un estímulo traumático, caracterizada por un aumento transitorio del recambio óseo y una disminución en la densidad ósea trabecular. Según estudios recientes, ha sido reportado que el tiempo de trabajo para maximizar los beneficios del procedimiento se da en los cuatro primeros meses desde el momento de la cirugía<sup>18,22</sup>. En este caso, comenzamos



**Figura 9.** Secuencia clínica del tratamiento de ortodoncia

el tratamiento inmediatamente después de la cirugía. En un inicio, el tratamiento de ortodoncia con corticotomía convencional incluía cortes de osteotomía vestibular y lingual con fuerzas ortopédicas<sup>23-26,29</sup>. El aumento alveolar con injerto óseo desmineralizado se usaba en casos que presentaban fenestración, dehiscencia o requerían aumentar el volumen óseo tanto para las piezas dentarias como para el tejido blando superpuesto<sup>30,31</sup>. Sin embargo, recientes reportes muestran resultados de corticotomía selectiva limitada a la superficie vestibular tanto en el maxilar superior como en el inferior, reduciendo el tiempo de cirugía, mejorando el post-operatorio del paciente y evitando el riesgo de dañar estructuras anatómicas lineales<sup>31,32</sup>. Por ello, en este caso se utilizó una técnica de corticotomía selectiva limitada a las superficies vestibulares en la región anteroinferior, zona que presentaba mayor apiñamiento dental. Así mismo,

en la superposición de tomografías se puede corroborar lo hallado en los estudios de Wilcko, que después de la corticotomía con injertos óseos reportaron aumentos en el grosor del reborde alveolar<sup>33,34</sup> (Figura 12).

Al comparar las diferentes técnicas quirúrgicas usadas en el tratamiento de recesiones gingivales múltiples, como lo hace el estudio llevado a cabo por Hofmänner y cols.<sup>35</sup>, la técnica de tunelización brinda buenos resultados para el recubrimiento parcial y total de recesiones gingivales. Además, el uso de injertos autólogos muestra mejores resultados en comparación a membranas reabsorbibles o matrices dérmicas acelulares<sup>36</sup>. Esto fue evidenciado en el presente caso clínico, ya que a pesar de tener mayor severidad de recesión gingival en las piezas 31 y 41, se pudieron obtener resultados favorables con el injerto de tejido conectivo y con la técnica de tunelización. Sin embargo, para su estabilidad y mantenimiento, será de vital



Figura 10. Fotografías intraorales finales

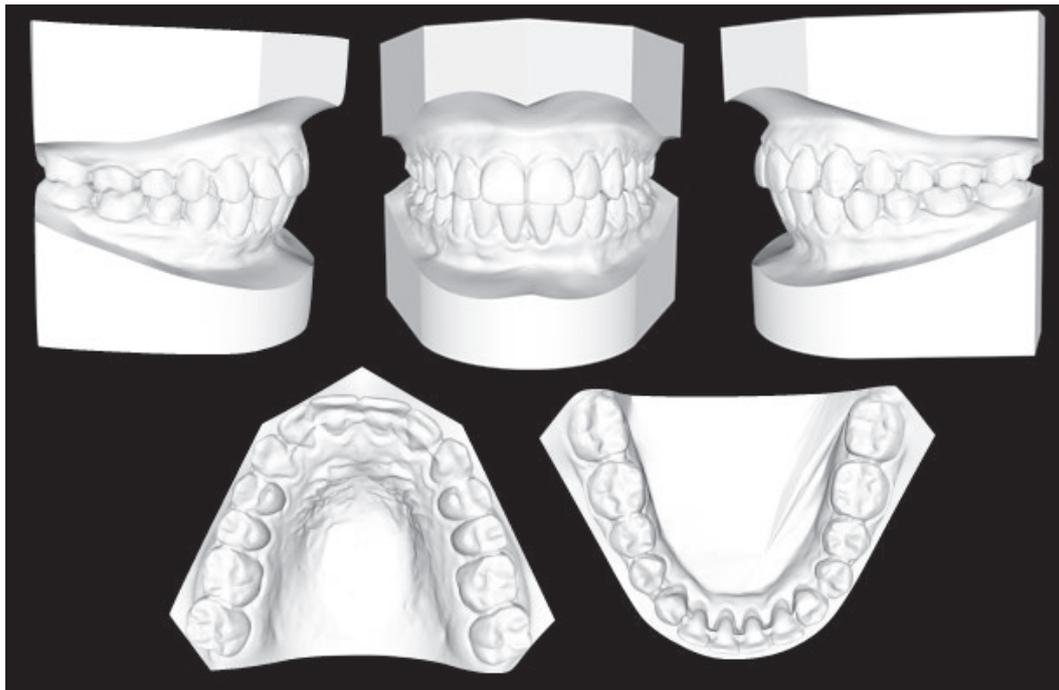
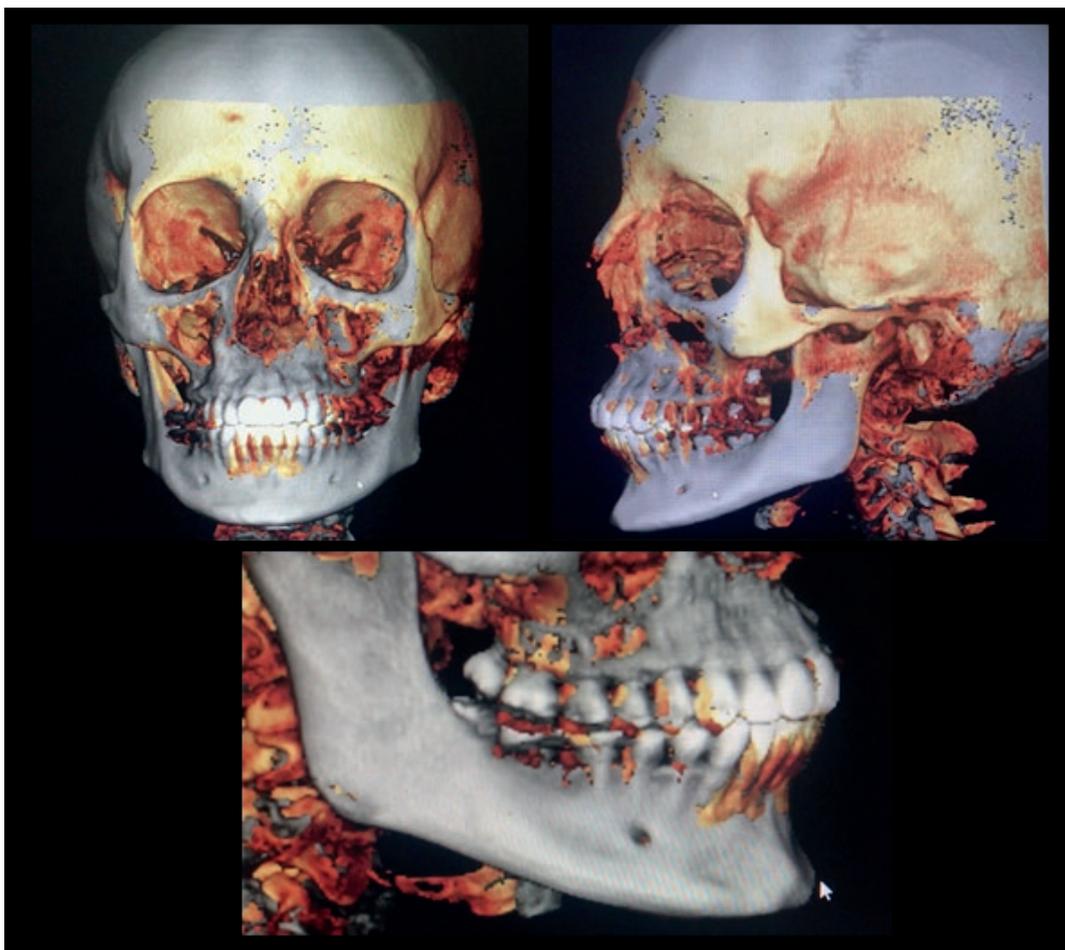


Figura 11. Modelos de estudio digitales finales



**Figura 12.** Superposición de tomografía inicial y final. Color gris, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) inicial. Color rojo, TCHC final

importancia que el paciente tenga una óptima y adecuada higiene oral.

En conclusión, el procedimiento de corticotomía, en este caso, redujo el tiempo de tratamiento ortodóncico con mínimo trauma en los tejidos, a pesar de que se trataba de un procedimiento invasivo. Las descripciones de los resultados de este caso indican que no hay efectos adversos en el periodonto y el resultado es clínicamente evidente. Así mismo, en la superposición de la tomografía inicial con la final, se pudo observar un aumento de volumen óseo en el sector anterior-inferior, zona en la cual se realizó el injerto óseo. Este protocolo interdisciplinario se mostró eficiente para este caso clínico, donde el movimiento dentario inducido ortodóncicamente se pudo realizar en un menor tiempo en comparación con un tratamiento ortodóncico convencional (sin corticotomía). Teniendo en cuenta el acceso quirúrgico de las estructuras óseas, este procedimiento fue diseñado principalmente para el movimiento de los dientes anteriores con preservación de papila para obtener resultados estéticos, evitando de manera importante la reabsorción radicular. Es importante una evaluación periodontal previa al tratamiento ortodóncico, pues el éxito final de este tratamiento dependerá de la salud e integridad de los

tejidos periodontales. Sería recomendable tener estudios con mayor tiempo de seguimiento de pacientes tratados con estos procedimientos para poder evaluar el nivel óseo ganado y la estabilidad del tratamiento ortodóncico con la corticotomía.

### Referencias bibliográficas

1. Tsichlaki A, Chin SY, Pandis N, Fleming PS. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149:308-18.
2. Uribe F, Padala S, Allareddy V, Nanda R. Patients', parents', and orthodontists' perceptions of the need for and costs of additional procedures to reduce treatment time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145:65-73.
3. Sayers MS, Newton JT. Patients' expectations of orthodontic treatment: part 2-findings from a questionnaire survey. *J Orthod.* 2007;34:25-35.
4. Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. *Angle Orthod.* 2002;72:238-45.
5. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontol.* 1981;52(6):314-20.

6. Wennstrom JL, Lindhe J, Sinclair F, Tkiander B: Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol.* 1987;14:121-29.
7. Greenwell H, Fiorellini J, Giannobile W, Offenbacher S, Salkin L, Townsend C, et al. Oral reconstructive and corrective considerations in periodontal therapy. *J Periodontol.* 2005;76:1588-600.
8. Melsen B, Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127:552-61.
9. Mythri S, Arunkumar SM, Hegde S, Rajesh SK, Munaz M, Ashwin D. Etiology and occurrence of gingival recession - An epidemiological study. *J Indian Soc Periodontol.* 2015;19:671-5.
10. Kassab MM, Cohen RE. The etiology and prevalence of gingival recession. *J Am Dent Assoc.* 2003;134:220-5.
11. Patel M, Nixon PJ, Chan M. Gingival recession: part 3. Surgical management using free grafts and guided tissue regeneration. *Br Dent J.* 2011;211(8):353-8.
12. Singh J, Bharti V. Treatment of multiple gingival recessions adopting modified tunnel subepithelial connective tissue graft technique. *Indian J Dent Res.* 2014;25(6):816-20.
13. Miller PD. Root coverage grafting for regeneration and aesthetics. *Periodontol 2000.* 1993;1:118-127.
14. Langer S, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol.* 1985;56:715-20.
15. Harris RJ. The connective tissue with partial thickness double pedicle graft: The results of 100 consecutively treated defects. *J Periodontol.* 1994;65:448-61.
16. Allen AL. Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. I. Rationale and technique. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994;14:216-27.
17. Bernimoulin JP, Luscher B, Muhlemann HR. Coronally repositioned periodontal flap. Clinical evaluation after 1 year. *J Clin Periodontol.* 1975;2:1-13.
18. Roblee RD, Bolding SL, Landers JM. Surgically facilitated orthodontic therapy: a new tool for optimal interdisciplinary results. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30(5):264-75.
19. Nishimura M, Chiba M, Ohashi T, Sato M, Shimizu Y, Igarashi K, et al. Periodontal tissue activation by vibration: intermittent stimulation by resonance vibration accelerates experimental tooth movement in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(4):572-83.
20. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J.* 1983;31(1):3-9.
21. Taddei SR. Role of CCR2 in orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;141(2):153-60.
22. Bletsa A. Interleukin-alpha and tumor necrosis factor-alpha expression during the early phases of orthodontic tooth movement in rats. *Eur J Oral Sci.* 2006;114(5):423-29.
23. Stöber EK, Genestra P, Molina A, Pérez P, Stöber EK, Genestra P. Selective alveolar corticotomy as an adjunct to orthodontic treatment: a literature review. *Rev Esp Ortod.* 2010;40:215-30.
24. Wilcko MT, Wilcko WM, Breindel-Omniewski K, et al. The periodontally "accelerated osteogenic orthodontics" technique (PAOOTM): Efficient space closing with either orthopedic or orthodontic forces. *J Implant Adv Clin Dent.* 2009;1:45- 63.
25. Wilcko WM, Ferguson DJ, Bouquot JE, Wilcko MT. Rapid orthodontic decrowding with alveolar augmentation: Case report. *World J Orthod.* 2003;4:197-205.
26. Nowzari H, Yorita FK, Chang HC. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics combined with autogenous bone grafting. *Compend Contin Educ Dent.* 2008;29(4):200-6.
27. Mostafa YA, Mohamed M, Mehanni S, ElBokle NN, Heider AM. Comparison of corticotomy-facilitated vs. standard tooth-movement techniques in dogs with miniscrews as anchor units. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136(4):570-7.
28. Ren A, Lv T, Kang N, Zhao B, Chen Y, Bai D. Rapid orthodontic tooth movement aided by alveolar surgery in beagles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(2):160-70.
29. Dibart S, Sebaoun JD, Surmenian J. Piezocision: a minimally invasive, periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30(6):348-50.
30. Yaffe A, Fine N, Binderman I. Regional accelerated phenomenon in the mandible following mucoperiosteal flap surgery. *J Periodontol.* 1994;65(1):79-83.
31. Brugnami F, Caiazzo A, Mehra P. Can corticotomy (with or without bone grafting) expand the limits of safe orthodontic therapy?. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2018;8:1-6.
32. Gantes B, Rathbun E, Anholm M. Effects on the periodontium following corticotomy-facilitated orthodontics. Case reports. *J Periodontol* 1990;61(4):234-238.
33. Wilcko W, Wilcko MT. Accelerating tooth movement: The case for corticotomy-induced orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;144(1):4-12.
34. Wilcko MT, Wilcko WM, Bissada NF. An evidence-based analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: a synthesis of scientific perspective. *Seminars Orthod.* 2008;14:305-16.
35. Hofmänner P, Alessandri R, Laugisch O, Aroca S, Salvi GE, Stavropoulos A, et al. Predictability of surgical techniques used for coverage of multiple adjacent gingival recessions. A systematic review. *Quintessence Int.* 2012;43(7):545-54.
36. Escudero N, Lorenzo R, Perea M, Bascones A. Autoinjerto de tejido conectivo para aumento del volumen de tejidos blandos: Indicaciones y aplicación clínica. *Av en Periodoncia e Implantol Oral.* 2008;20(2):113-20.

