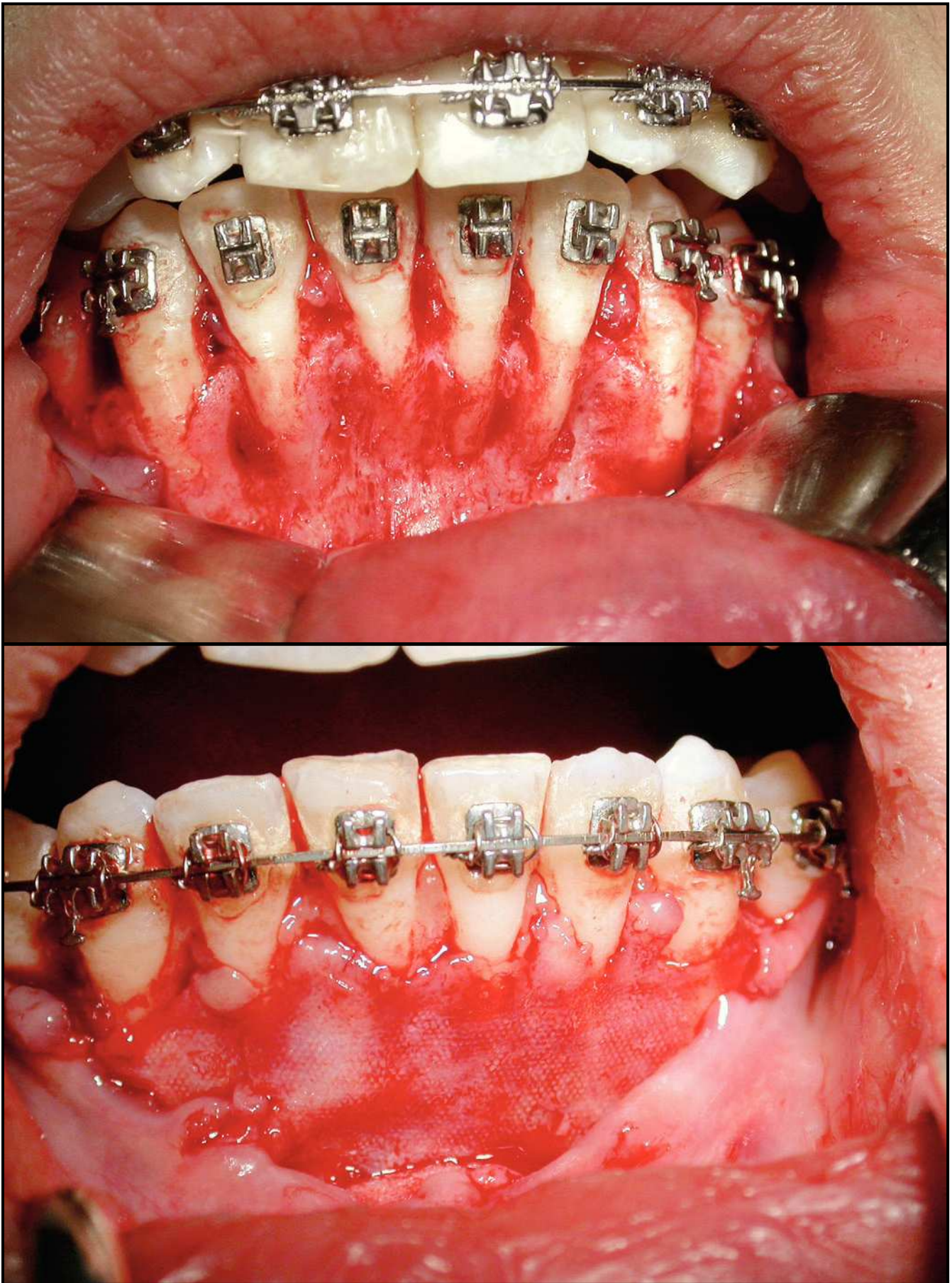




Regeneración de múltiples dehiscencias óseas adyacentes con regeneración tisular guiada tras proclinación ortodóncica: estrategia de tratamiento correctivo



Hilal Uslu Toygar, DDS, PhD¹
Beyza Hancioglu Kircelli, DDS, PhD²

La expansión transversal o la proclinación de los dientes son alternativas válidas a la extracción en los casos de apiñamiento, pero se han demostrado que la falta de estabilidad y el desarrollo de dehiscencias óseas son efectos adversos después del desplazamiento anterior de los incisivos. El objetivo del presente estudio fue reparar la dehiscencia ósea asociada a la proclinación del incisivo. Se trataron múltiples dehiscencias óseas adyacentes con una membrana de titanio y matriz ósea. Las superficies radiculares expuestas se cubrieron con los tejidos recién formados. En los pacientes del presente estudio se demuestra por primera vez el tratamiento de las dehiscencias óseas que pueden aparecer como consecuencia de la proclinación ortodóncica. (Rev Int Odontol Restaur Period 2010; 14:344-353.)

¹ Assistant Professor, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, Baskent University, Ankara, Turquía.

² Assistant Professor, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Baskent University, Ankara, Turquía.

Correspondencia: Dr Hilal Uslu Toygar, Baskent University, Adana Uygulama ve Arastirma Merkezi, Kışla Sağlık Yerleşgesi, Kazım Karabekir m, 59 s, no. 91, 01120 Yuregir, Adana, Turquía; fax: +903223227979; e-mail: usluhilaladana@yahoo.com

La recesión gingival se define como la exposición de la superficie radicular por una migración apical de la posición de las encías¹. En numerosos estudios se ha demostrado que la recesión irreversible puede deberse a aparatología ortodóncica fija en el 1,3 %-10 % de casos tratados^{2,3}. Se ha demostrado tanto en monos⁴ como en perros⁵ que el movimiento de un diente ortodóncico da lugar a la pérdida del hueso marginal y de la inserción del tejido conjuntivo, al igual que la recesión gingival.

La expansión transversal o la proclinación de los dientes son alternativas válidas a la extracción en los casos de apiñamiento, pero la falta de estabilidad y el desarrollo de dehiscencias óseas se han demostrado como efectos secundarios después del desplazamiento anterior de los incisivos mandibulares. Mills⁶ afirmó que mover los dientes fuera del «alojamiento alveolar» sólo es posible en una situación particular y Wennström y cols⁷ afirmaron que los dientes no pueden desplazarse de su «envoltura dentoalveolar».

Se acepta ampliamente que 2 mm de encía queratinizada son sufi-

Los estudios experimentales efectuados en monos⁴ y perros⁵ han demostrado que pueden producirse dehiscencias óseas en el hueso alveolar cuando los incisivos mandibulares se mueven anteriormente. El desarrollo de una dehiscencia ósea es un factor etiológico en la patogenia de la recesión, lo que está respaldado por los hallazgos de muchos estudios⁹⁻¹¹. Se ha sugerido que el desarrollo de dehiscencias óseas y retracción gingival durante la proclínación excesiva de los incisivos mandibulares parece inevitable, en especial en pacientes con un alojamiento alveolar fino⁹.

En los defectos de recesión gingival se han descrito diversas técnicas para cubrir las superficies radiculares expuestas y aumentar las dimensiones del tejido queratinizado. La regeneración periodontal puede efectuarse con diversos procedimientos quirúrgicos, incluidos los injertos óseos, sustitutos de hueso y regeneración tisular guiada (RTG). En una serie de estudios se ha demostrado que el uso de membranas tanto no resorbibles como resorbibles mejora el estado de los tejidos blandos de los defectos de recesión gingival por lo que respecta a la mayor inserción clínica, reducción de la profundidad de la recesión y aumento del tejido queratinizado¹²⁻¹⁶.

El objetivo del presente estudio fue reparar la dehiscencia ósea asociada a proclínación de un incisivo a través de RTG y un procedimiento de injerto óseo para prevenir una futura fenestración de los tejidos blandos y como soporte del aspecto estético facial anterior.

Método y materiales

Se informó a los pacientes y a sus padres de la naturaleza exacta de todos los procedimientos y de los riesgos y beneficios asociados y acto seguido firmaron un formulario de consentimiento informado. Los pacientes estaban motivados por lo que respecta a las instrucciones y modificaciones de la higiene oral para garantizar unas eficaces medidas de control de la placa.

Paciente 1

Una niña de 13 años de edad fue derivada al Departamento de Ortodoncia de la Baskent University por el problema de protrusión de los dientes maxilares y la preocupación estética cuando sonreía. Presentaba una característica maloclusión de clase II de Angle, división 2: incisivos centrales maxilares rectos e incisivos laterales proclínados con retrusión mandibular, incisivos mandibulares rectos, sobremordida profunda y una curva anatómica de Spee profunda (figura 1a). La paciente fue tratada con procedimientos de no extracción. Para corregir las relaciones de clase II, se consideró un tornillo Bite-Jumping®.

Después de obtener la alineación de la mandíbula y el maxilar y su nivelación con arcos de canto secuenciales de nitinol, se aplicó un Jasper Jumper (American Orthodontics). En el momento de la aplicación, se insertaron arcos de canto continuos de acero inoxidable de 0,017 x 0,025 pulgadas y se fijaron en la arcada maxilar y mandibular, respectivamente. Pese a la efectividad de la corrección de la clase II,

cientes para resistir las fuerzas ortodóncas y prevenir la recesión, pero durante el movimiento de los dientes, pueden exacerbarse defectos mucogingivales preexistentes⁸. Por lo tanto, es importante reconocer y corregir las áreas de estrés real o potencial antes de un tratamiento ortodóncico.



Figuras 1a y 1b Paciente 1 (izquierda) antes del tratamiento ortodóncico y (derecha) después de la proclinación de los incisivos.



Figuras 1c y 1d Tras la elevación del colgajo (izquierda) pueden observarse las dehiscencias óseas y (derecha) la posición de los incisivos en el alojamiento alveolar.



Figura 1e Tejido recién formado observado alrededor de las superficies radiculares.



Figura 1f Fotografía clínica un año después del procedimiento de RTG.

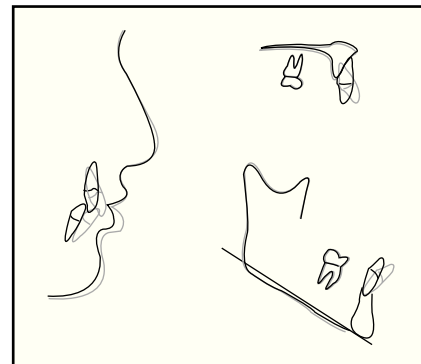


Figura 1g Superposición de los trazados inicial y final que indica las inclinaciones del incisivo.

la proclinación sustancial de los incisivos mandibulares requería el uso de un aparato ortodóncico. En esta paciente, se activó un Jasper Jumper hasta 4 mm de acuerdo con las instrucciones del fabricante (fuerza aproximada de 250-300 g). Al cabo de 4 meses, se obtuvo una relación canino y molar de

clase I y el aparato se removió. Al término del tratamiento con el tornillo Bite-jumping®, la inclinación del incisivo mandibular, de acuerdo con el plano mandibular, había aumentado en 14,6 grados (figura 1b). Tras la remoción del Jasper Jumper se efectuó un procedimiento de RTG. El tra-

tamiento ortodóncico global activo tuvo una duración de 24 meses.

Paciente 2

Una mujer de 22 años de edad (figura 2) fue derivada con el problema de



Figura 2a (Izquierda) Fotografía clínica de la paciente 2 antes del tratamiento ortodóncico.

Figura 2b (Derecha) Se efectuó la elevación del colgajo y pudieron visualizarse las dehiscencias óseas.



Figura 2c Tejido recién formado debajo de la membrana.



Figura 2d Fotografía clínica a los 3 meses de la remoción de la membrana.

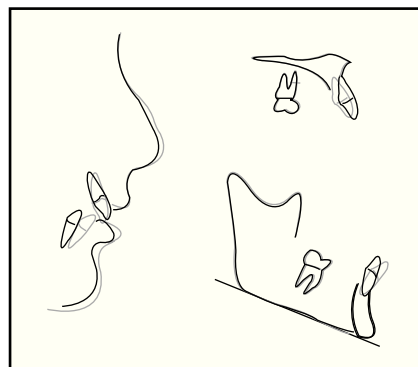


Figura 2e Superposición de los trazados inicial y final que indica las inclinaciones del incisivo.

una importante discrepancia entre los dientes maxilares y mandibulares y la consiguiente dificultad en la mordida con los dientes anteriores. Presentaba una maloclusión característica de clase II de Angle, división 1: una arcada maxilar restringida y en forma de V, una mandíbula pequeña y retrusiva, incisivos maxilares de inclinación normal, incisivos mandibulares con ligera protrusión, un severo aumento del *entrecruzamiento horizontal* y de la sobremordida y una profunda curva de Spee (figura 2a). Se planificó que la paciente se sometiera a un tratamiento quirúrgico ortognático. Tras la expansión maxilar asistida quirúrgicamente, efectuada con un dispositivo de tipo Yrax, el maxilar se alineó y se niveló con arcos de canto secuenciales de niti-

nol. En la arcada mandibular, el alineamiento de los dientes anteriores se obtuvo con arcos de canto de nítinol. Acto seguido, se usó un arco utilitario mandibular, fabricado a partir de Blue Elgiloy de 0,016 x 0,022 pulgadas (Rocky Mountain Orthodontics) para nivelar la curva de Spee a través de la intrusión del incisivo. Tras el alineamiento y nivelación de la mandíbula, la inclinación del incisivo, de acuerdo con el plano mandibular, aumentó en 7 grados. En este estadio, se efectuó un procedimiento de RTG. Mediante una osteotomía con férula sagital bilateral, efectuada 2 meses después del procedimiento de regeneración, se obtuvo el avance mandibular y una relación de clase I. El tratamiento ortodóncico global tuvo una duración de 30 meses.

Valoraciones clínicas

Los parámetros clínicos se registraron inmediatamente antes de la cirugía y al año postoperatorio. Las pacientes se sometieron a un tratamiento inicial que consistió en instrucciones sobre la higiene oral, y planificación del raspado y alisado radicular. No se detectaron formaciones patológicas de bolsas periodontales (profundidad del sondaje $\pm$ 3 mm) o defectos óseos interdientales entre los caninos mandibulares.

Se utilizó una sonda periodontal (marca PCP-UNC 15, Hu-Friedy) para valorar: 1) la profundidad de la recesión gingival: la distancia desde la unión enamelocementaria hasta el margen gingival; 2) la amplitud de la

Tabla 1 Determinaciones clínicas (valores medios, límites) de los incisivos antes y después del procedimiento de regeneración tisular guiada (RTG)

	Basal (antes procedimiento RTG)				8 semanas (durante reentrada)	12 meses (tras procedimiento RTG)		
	PRG	EA	PDO	GT	PDO	PRG	EA	GT
Paciente 1	0,5 mm (0–1 mm)	0,83 mm (0–1 mm)	4,33 mm (3–7 mm)	0,43 mm (0,2–0,8 mm)	1 mm (0–2 mm)	0,33 mm (0–1 mm)	2 mm (1–3 mm)	0,95 mm (0,5–1,2 mm)
Paciente 2	0,5 mm (0–1 mm)	2,33 mm (1–4 mm)	5 mm (5–8 mm)	0,71 mm (0,5–1,4 mm)	0,33 mm (0–1 mm)	0,16 mm (0–1 mm)	2,66 mm (2–4 mm)	1,38 mm (1,3–2 mm)

PRG = Profundidad recesión gingival; EA = Encía adherida; PDO = Profundidad dehiscencia ósea; GT = Grosor tejido gingival.

encia adherida: la distancia desde la unión mucogingival al surco gingival (evaluado utilizando el método visual descrito por Guglielmoni y cols.¹⁷; 3) la profundidad de la dehiscencia ósea: la distancia desde 1 mm apical a la unión enamolocementaria hasta el margen óseo en la cara bucal media del defecto; y 4) el grosor del tejido gingival: la distancia entre la base del surco gingival y la unión mucogingival a nivel bucal medio (evaluado de acuerdo con el método de Joly y cols.¹⁸). La profundidad de la recesión gingival y la encía adherida se registraron a nivel bucal medio utilizando un calibre (Castroviejo CLC4, Hu-Friedy) antes de la RTG y durante el procedimiento de reentrada (determinado hasta $\pm 0,1$ mm). La profundidad de la

dehiscencia ósea se registró a nivel bucal medio con un calibre tras reflexión del colgajo. Se registraron los índices clínicos y la media de estas puntuaciones en los dos caninos y cuatro incisivos mandibulares. Las puntuaciones máximas y mínimas de estos dientes se muestran en la tabla 1.

Procedimiento quirúrgico

El mismo cirujano maxilofacial efectuó todos los procedimientos. Después de la administración adecuada de un anestésico local (lidocaína al 2 % con adrenalina 1:100.000, se efectuó una incisión sulcular en la cara labial de la mandíbula. Se elevó un colgajo vestibular de espesor total y las superficies

radiculares se aplanaron con instrumentos manuales (cureta Universal 4R-4L, Carl Martin) (figuras 1c, 1d y 2b). La técnica quirúrgica utilizada fue un procedimiento de RTG combinado con materiales protésicos.

El hueso alveolar circundante a las superficies radiculares se descortizó con un cincel periodontal (Ochsenbeein 1913/1, Carl Martin). Se aplicó uniformemente una matriz ósea desmineralizada (Grafton, Osteotech) a las superficies radicales expuestas. Se posicionó una membrana de titanio (Cytoflex Mesh, Unicare Biomedical) a la altura de la unión amolocementaria y se recortó para cubrir 2-3 mm del hueso alveolar circundante para garantizar la estabilidad de la herida y el material

protésico. Para la fijación o estabilización de la membrana no se usaron suturas ni chinchetas. El colgajo bucal se posicionó coronal para cubrir por completo la membrana y se cerró utilizando puntos de colchonero. Se aconsejó a las pacientes que interrumpieran los procedimientos mecánicos de higiene oral durante los 10 días de cicatrización para evitar cualquier traumatismo en el lugar de la cirugía. Se efectuó un control químico de la placa con un enjuague de gluconato de clorhexidina al 0,12 % durante 2 semanas. El tratamiento postoperatorio incluyó 500 mg de amoxicilina dos veces al día durante 7 días, al igual que analgésicos. Todas las suturas se retiraron a los 10 días. Después, las pacientes siguieron un programa de mantenimiento sistemático adaptado a sus necesidades individuales.

Las membranas de titanio no reabsorbibles se retiraron después de 8 semanas. Se efectuaron incisiones de reentrada 1 mm apicales al margen gingival. El colgajo, que estaba bien integrado en la membrana de titanio, se elevó hasta que pudo visualizarse por completo la membrana; se hizo con precaución para evitar la rotura del colgajo. La membrana de titanio se retiró cuidadosamente para prevenir la lesión del tejido recién formado debajo de la membrana (figuras 1e y 2c). Las mediciones de la profundidad de la dehiscencia ósea se repitieron antes del cierre del colgajo. Éste se reposicionó coronal para cubrir y proteger el tejido regenerado alrededor de las superficies radicales. Los puntos se retiraron al cabo de una semana.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los cambios de los índices clínicos. Todos los lugares quirúrgicos exhibían una exposición mínima de barrera postoperatoria sin signos de inflamación. La exposición de la membrana aumentó durante el período de cicatrización de 8 semanas con la perforación del tejido blando.

En la paciente 1, el tejido periodontal engrosado cubría las raíces expuestas, cuyas siluetas se reflejaban desde las encías antes del procedimiento quirúrgico. La encía adherida aumentó significativamente durante el año de seguimiento (figura 1f). En la paciente 2, todas las superficies radicales expuestas se cubrieron con los tejidos recién formados. El grosor de las encías y la amplitud de la encía adherida aumentaron en comparación con el período basal (figura 2d).

La inclinación de los incisivos de ambas pacientes tras el tratamiento ortodóncico se muestra en las figuras 1g y 2e.

Discusión

Aunque se han propuesto muchas etiologías de las recesiones gingivales localizadas, el traumatismo causado por el cepillado de dientes y las lesiones gingivales asociadas a la placa deben considerarse los dos factores causales más importantes. Las recesiones que se producen como consecuencia de la enfermedad periodontal asociada a la placa se detectan en lugares donde el tejido gingival es fino y donde el hueso alveolar es fino o está ausente¹⁹.

Hamp y cols.²⁰ sugirieron que los incisivos mandibulares tenían más probabilidades de manifestar una recesión patológica debido a la relación diente-arcada, que da lugar a dientes labialmente prominentes cubiertos con una placa labial de hueso fina o no existente y encías queratinizadas inadecuadas o ausentes. Maynard y Ochsenbein²¹ y Maynard²² señalaron la importancia de las encías adheridas en los niños y sugirieron que puede ser necesario un aumento del tejido blando en cualquier estadio del tratamiento ortodóncico para prevenir la pérdida de la adhesión y la exposición radicular cuando el tejido queratinizado y la encía adherida son insuficientes.

Shiloah y cols.²³ presentaron un caso de maloclusión de clase I, división 1, tratado con una estrategia de no extracción con un arco utilitario mandibular. Demostraron una recesión labial en el incisivo mandibular, supuestamente debido a la proclinación a través de la placa labial. En el presente estudio, la paciente 2 presentaba incisivos mandibulares protruidos al principio del tratamiento. Después de la alineación y la intrusión con el arco utilitario mandibular, la proclinación del incisivo mandibular aumentó en 7 grados.

Para el aumento gingival coronal a la recesión se han utilizado muchas técnicas. La RTG también se ha sugerido para su tratamiento²⁴⁻²⁷. Para obtener la regeneración utilizando una técnica de membrana, debe mantenerse un espacio suficiente entre la membrana y la superficie radicular. Es difícil crear el espacio suficiente para la formación de nuevos tejidos utilizando

una técnica de membrana porque los defectos de recesión gingival no crean espacio. El uso de material protésico debajo de la membrana puede contribuir a crear espacio. Cortellini y cols.²⁸ describieron una inserción de tejido conjuntivo nuevo de 3,66 mm asociada con 2,48 mm de nuevo cemento y 1,84 mm de crecimiento óseo histológico. Aunque se han usado diferentes materiales protésicos de creación de espacio en combinación con membranas, el número de estudios es muy limitado²⁵⁻²⁷. Dodge y cols.²⁵ utilizaron RTG con aloinjerto óseo liofilizado, desmineralizado y encontraron que la cobertura media del área de dehiscencia ósea con tejido duro fue del 75 % para una membrana de polilactida más una malla de poliglactina de recubrimiento de las raíces y un aloinjerto óseo desmineralizado liofilizado y un 30 % para los lugares de membrana reabsorbible de polilactida.

Duval y cols.²⁷ describieron una cobertura radicular significativa y mejoras del tejido queratinizado, del grosor tisular y del nivel óseo después de usar una membrana bioabsorbible con o sin aloinjerto óseo desmineralizado congelado-secado. Sugirieron que el espacio mantenido debajo de la membrana proporcionó el aumento del grosor de los tejidos.

Los resultados de Pini Prato y cols.²⁹ sugieren que las dimensiones del tejido queratinizado pueden aumentar ligeramente durante años cuando se utiliza la técnica de RTG para la cobertura radicular debido al movimiento apical de la unión mucogingival. Las encías adheridas también aumentaron en las dos pacientes

del presente estudio, pero el aumento del grosor gingival fue más significativo tras el procedimiento quirúrgico (0,67 mm para la paciente 1 y 0,52 mm para la paciente 2). Los márgenes gingivales se posicionaron coronales de acuerdo con lo observado en el período basal; las dehiscencias óseas se restauraron. La restauración íntegra de los tejidos periodontales perdidos a través de RTG y la aplicación de un injerto proporcionará una posición a largo plazo para los márgenes gingivales.

Las dos pacientes descritas son los primeros casos donde se demuestra que puede obtenerse un tratamiento de las dehiscencias óseas de la corteza labial de los incisivos mandibulares como consecuencia de la proclinación ortodóncica mediante la aplicación de una membrana de titanio e injerto óseo. Varios investigadores han utilizado membranas de barrera reforzadas con titanio en los defectos de recesión mucogingival²⁹⁻³². Observaron aumentos significativos de hueso y cresta alveolar alrededor de las dehiscencias óseas. Para facilitar la creación y mantenimiento del espacio para la RTG se usó una membrana expandible de politetrafluoroetileno reforzada con titanio. Las membranas de titanio suelen usarse clínicamente con material de sustitución óseo debajo de ellas, lo que podría empañar la maleabilidad pasiva y los posibles micromovimientos causados por la presencia del colgajo mucoperióstico. Strietzel y cols.³³ valoraron el patrón de cicatrización de los defectos óseos cubiertos con diferentes tipos de

membranas y sugirieron que, tras la aplicación de material de barrera denso, los defectos estaban ocupados por nuevo hueso, empezando en las paredes del defecto. En el estudio actual, se usó una membrana de barrera de titanio por sus propiedades creadoras de espacio y de integración tisular.

Conclusión

La resorción del hueso labial del proceso alveolar, la distribución de la unión mucogingival, la reducción de la amplitud de la encía adherida y la recesión gingival causada por la proclínación de los incisivos mandibulares son resultados indeseables del movimiento de los dientes ortodóncicos. El tratamiento ortodóncico debe responder a las necesidades funcionales y estéticas del paciente. La recesión depara una mayor longitud de la corona, lo que es un problema estético importante. La restauración del proceso alveolar labial y la unión mucogingival con procedimientos combinados de regeneración (RTG y aplicación de un injerto de tejido duro) tras el tratamiento ortodóncico, que requiere la proclínación de incisivos, es el protocolo terapéutico de elección para obtener resultados completos y satisfactorios.

Bibliografía

1. Carranza FA, Rapley JW. Clinical features of gingivitis. In: Newman MG, Takei HH, Carranza FA. Carranza's Clinical Periodontology, ed 9. Philadelphia: W.B. Saunders, 2002:275.
2. Alstad S, Zachrisson BU. Longitudinal study of periodontal condition associated with orthodontic treatment in adolescents. *Am J Orthod* 1979;76:277-286.
3. Dorfman HS. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *Am J Orthod* 1978;74:286-297.
4. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodontol* 1981;52:314-320.
5. Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. *J Periodontol Res* 1982;17:309-315.
6. Mills JR. The long-term results of the proclination of lower incisors. *Br Dent J* 1966;120:355-356.
7. Wennström JL, Stokland BL, Nyman S, Thilander B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103:313-319.
8. Proffit WR, Phillips C, Tulloch JF, Medland PH. Surgical versus orthodontic correction of skeletal Class II malocclusion in adolescents: Effects and indications. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;7:209-220.
9. Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination. A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:225-232.
10. Sperry TP, Speidel TM, Isaacson RJ, Worms FW. The role of dental compensations in the orthodontic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1977;47:293-299.
11. Bernimoulin J, Curilović Z. Gingival recession and tooth mobility. *J Clin Periodontol* 1977;4:107-114.
12. Trombelli L, Minenna L, Farina R, Scabbia A. Guided tissue regeneration in human gingival recessions. A 10-year follow-up study. *J Clin Periodontol* 2005;32:16-20.
13. Scabbia A, Trombelli L. Long-term stability of the mucogingival complex following guided tissue regeneration in gingival recession defects. *J Clin Periodontol* 1998;25:1041-1046.
14. Gottlow J, Nyman S, Karring T, Lindhe J. New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1984;11:494-503.
15. Pontoriero R, Lindhe J, Nyman S, Karring T, Rosenberg E, Sanavi F. Guided tissue regeneration in the treatment of furcation defects in mandibular molars. A clinical study of degree III involvements. *J Clin Periodontol* 1989;16:170-174.
16. Caffesse RG, Smith BA, Duff B, Morrison EC, Merrill D, Becker W. Class II furcations treated by guided tissue regeneration in humans: Case reports. *J Periodontol* 1990;61:510-514.
17. Guglielmoni P, Promsudthi A, Tatakis DN, Trombelli L. Intra- and inter-examiner reproducibility in keratinized tissue width assessment with 3 methods for mucogingival junction determination. *J Periodontol* 2001;72:134-139.
18. Joly JC, Carvalho AM, da Silva RC, Ciotti DL, Cury PR. Root coverage in isolated gingival recessions using autograft versus allograft: A pilot study. *J Periodontol* 2007;78:1017-1022.
19. Wennström JL. The significance of the width and thickness of the gingiva in orthodontic treatment. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45:136-141.
20. Hamp SE, Lundström F, Nyman S. Periodontal conditions in adolescents subjected to multiband orthodontic treatment with controlled oral hygiene. *Eur J Orthod* 1982;4:77-86.
21. Maynard JG Jr, Ochsenein C. Mucogingival problems, prevalence and therapy in children. *J Periodontol* 1975;46:543-552.
22. Maynard JG. The rationale for mucogingival therapy in the child and adolescent. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987;7:36-51.

23. Shiloah J, Fry HR, Abrams ME, Binkley LH, Taylor RF. Soft tissue fenestration and osseous dehiscence associated with orthodontic therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987;7:43–51.
24. Tinti C, Vincenzi GP. Expanded polytetrafluoroethylene titanium-reinforced membranes for regeneration of mucogingival recession defects. A 12-case report. *J Periodontol* 1994;65:1088–1094.
25. Dodge JR, Greenwell H, Drisko C, Wittwer JW, Yancey J, Rebitski G. Improved bone regeneration and root coverage using a resorbable membrane with physically assisted cell migration and DFDBA. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:398–411.
26. Harris RJ. Human histologic evaluation of a bone graft combined with GTR in the treatment of osseous dehiscence defects: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:510–519.
27. Duval BT, Maynard JG, Gunsolley JC, Waldrop TC. Treatment of human mucogingival defects utilizing a bioabsorbable membrane with and without a demineralized freeze-dried bone allograft. *J Periodontol* 2000;71:1687–1692.
28. Cortellini P, Clauser C, Prato GP. Histologic assessment of new attachment following the treatment of a human buccal recession by means of a guided tissue regeneration procedure. *J Periodontol* 1993;64:387–391.
29. Pini Prato GP, Clauser C, Cortellini P, Tinti C, Vincenzi G, Pagliaro U. Guided tissue regeneration versus mucogingival surgery in the treatment of human buccal recessions. A 4-year follow-up study. *J Periodontol* 1996;67:1216–1223.
30. Parma-Benfenati S, Tinti C. Histologic evaluation of new attachment utilizing a titanium-reinforced barrier membrane in a mucogingival recession defect. A case report. *J Periodontol* 1998;69:834–839.
31. Jepsen K, Heinz B, Halben JH, Jepsen S. Treatment of gingival recession with titanium reinforced barrier membranes versus connective tissue grafts. *J Periodontol* 1998;69:383–391.
32. Lins LH, de Lima AF, Sallum AW. Root coverage: Comparison of coronally positioned flap with and without titanium-reinforced barrier membrane. *J Periodontol* 2003;74:168–174.
33. Strietzel FP, Khongkhunthian P, Khattiya R, Patchanee P, Reichart PA. Healing pattern of bone defects covered by different membrane types—A histologic study in the porcine mandible. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006;78:35–46.