

# Extrusión forzada y procedimientos de aumento de corona clínica. Revisión de la bibliografía (Parte I)

MARZIA SAVOINI<sup>1</sup>  
ANDY WALTER<sup>1</sup>  
ANDREU PUIGDOLLERS<sup>2</sup>  
ANTONIO SANTOS<sup>3</sup>



M. Savoini

## RESUMEN

*La extrusión forzada ortodóncica es una técnica que se emplea para aquellos tratamientos restauradores en que puede existir un compromiso del ancho biológico y deficiencia en el tejido dentario remanente. La ventaja de esta técnica de tracción es su fácil aplicación con resultados altamente predecibles. Por el contrario, su desventaja está en la necesidad de que el paciente esté motivado y en un coste más elevado. Existen diferentes procedimientos de aumento de corona clínica; pueden ser quirúrgicos mediante procedimientos de alargamiento de corona, o bien mediante la realización de una extrusión dentaria con aparatología ortodóncica. En el presente artículo se presenta una revisión bibliográfica de la cuestión.*

**Palabras clave:** Extrusión forzada. Fibrotomía. Alargamiento coronario.

## Forced extrusion and crown lengthening procedures (Part I)

Savoini M, Walter A, Puigdollers A, Santos A

## ABSTRACT

*Forced eruption is an orthodontic technique suitable for restorative treatments when a compromise between the biological width and a deficit in the dental tissue exists. The advantage of this technique are its easy performance and the highly predictable results. On the contrary, as a disadvantage, a highly motivated patient and to charge more the treatment are required. Different procedures for crown lengthening exists; the crown elongation can be performed by periodontal surgery, or by a dental extrusion by means of orthodontics. In this article, a bibliographic revision of this topic is presented. Rev Esp Ortod 2006;36:15-28*

**Key words:** Forced eruption. Fiberotomy. Elongation of teeth. Crown-lengthening.

### Correspondencia:

Marzia Savoini  
Universitat Internacional de Catalunya  
Josep Trueta, s/n  
08195 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)  
E-mail: mcsavo@hotmail.com

<sup>1</sup>Profesor Asociado Máster de Periodoncia Universitat Internacional de Catalunya; <sup>2</sup>Profesor Asociado Máster de Ortodoncia Universitat Internacional de Catalunya. Director Máster de Ortodoncia Universitat Internacional de Catalunya; <sup>3</sup>Director Máster de Periodoncia Universitat Internacional de Catalunya

## INTRODUCCIÓN

Se dispone de varios métodos y técnicas para aumentar la cantidad de corona clínica en dientes seriamente comprometidos por caries extensa, trauma o atricción. Los procedimientos quirúrgicos de alargamiento de corona clínica se utilizan desde hace ya varios años (Cohen DW, 1971)<sup>1</sup> con resultados altamente satisfactorios tanto desde el punto de vista estético como funcional y biológico. Algunas situaciones recomiendan el uso de la erupción forzada (extrusión) mediante ortodoncia para solucionar aquellos dientes con destrucción coronaria importante, particularmente en el sector anterior. Su objetivo es conseguir suficiente estructura dentaria y obtener un adecuado espacio biológico para albergar la futura prótesis fija. El espacio biológico se considera como la distancia entre la cresta alveolar y la base del surco.

Podemos definir la extrusión forzada como un proceso ortodóncico a través del cual un diente es movido intencionadamente varios milímetros en dirección coronal en muy poco tiempo (pocas semanas) por medio de la aplicación de fuerzas suaves y continuas para modificar tejido blando y hueso<sup>2</sup>. Durante este procedimiento el diente con el periodonto es literalmente movido hacia coronal entre 3-6 mm desde su lecho alveolar. De este modo se cumple el objetivo de conseguir exponer mayor cantidad de estructura dentaria, así como de obtener un adecuado espacio biológico para la futura prótesis fija. Este procedimiento se diferencia de la erupción en que ésta ocurre por sí sola y como consecuencia del metabolismo del ligamento periodontal debido a la pérdida o ausencia de contacto oclusal.

Entre sus indicaciones se incluyen la superficialización de defectos óseos y de estructura coronal como caries extensas, reabsorciones radiculares, traumatismos y perforaciones yatrogénicas. Los métodos mecánicos para conseguir la extrusión forzada son numerosos e ingeniosos. Se utiliza desde aparatología removible<sup>3,4</sup> hasta aparatología fija. La más frecuentemente utilizada es mediante brackets posicionadas por vestibular, aunque pueden usarse brackets en posición lingual<sup>5,6</sup> en aquellas situaciones en que los requerimientos estéticos sean imprescindibles.

En cuanto a los procedimientos periodontales exclusivamente quirúrgicos para aumentar la corona clínica, la gingivectomía o la osteotomía asociada a colgajos de reposición apical pueden producir defor-

midades estéticas y de relación raíz/corona como consecuencia de una eliminación significativa del hueso de soporte de los dientes adyacentes. Parece que estos efectos no deseados se minimizan con las técnicas de extrusión ortodóncica forzada. Básicamente existen dos técnicas comúnmente aceptadas:

- Extrusión forzada convencional asociada a osteotomía.
- Extrusión forzada con fibrotomía.

En la primera técnica, el diente es movido con fuerzas continuas y ligeras (osteogenia) durante un tiempo prudencial (meses) y se asocia finalmente a una cirugía periodontal de alargamiento de corona. En la segunda técnica, que se efectúa con fuerzas interrumpidas, la fibrotomía tiene el objetivo de impedir el movimiento coronal de tejido gingival y óseo. Se efectúa en muy poco tiempo (semanas) y no suele requerir cirugía periodontal ulterior. Al realizar la extrusión forzada, arrastramos todo el aparato de soporte del mismo así como la encía que lo recubre. Para evitar este problema, se ha descrito la utilización de la fibrotomía circunferencial supracrestal (FCS), pero existe una gran controversia en la literatura científica acerca de cuándo una extrusión ortodóncica debe ir o no acompañada de fibrotomías, con qué frecuencia habría que realizarlas, con qué técnica y con qué finalidad en cuanto a los resultados estéticos que queremos alcanzar.

Durante nuestra actividad profesional, en varias ocasiones nos encontramos en situaciones clínicas con dientes del sector anterior muy deteriorados que hacen dudar al clínico sobre si debe realizar la extracción de dicho diente por imposibilidad de restauración protésica o si, por el contrario, debe considerar la posibilidad de abordar una solución más compleja y de compromiso. Por lo tanto, la extrusión dentaria forzada como alternativa se aconseja en aquellas situaciones en que la exposición de la corona clínica no puede realizarse exclusivamente mediante la técnica quirúrgica del alargamiento de corona por compromisos estéticos y/o periodontales del diente o de los dientes adyacentes.

En el caso de optar por intentar salvar el diente, al realizar la extrusión dentaria forzada puede ser necesaria la realización de la fibrotomía circunferencial, sobre todo en dientes del sector anterior. Ésta es una técnica quirúrgica periodontal que consiste en la desinserción de las fibras gingivales supracresta-

les, y se utiliza para corregir las recidivas en dientes inclinados, rotados, apiñados y en las extrusiones ortodóncicas forzadas<sup>7</sup> ya que, en tales casos, el aparato de inserción y la encía pueden acompañar el movimiento de extrusión del diente, asumiendo una posición más coronal en relación con los dientes adyacentes.

Estos cambios periodontales representan una desventaja significativa de la erupción forzada, pues implican que una vez finalizada la extrusión ortodóncica se requiera el recontorneado quirúrgico del margen gingival y de la cresta ósea<sup>2,8-10</sup>.

La elongación de la corona clínica persigue básicamente tres objetivos<sup>11</sup>:

1. La exposición de suficiente estructura dentaria sana para la colocación de los márgenes de las restauraciones.
2. El aumento de las dimensiones de la corona clínica para mejorar las cualidades retentivas de las restauraciones.
3. Proporcionar el mantenimiento del «espacio biológico» entre la nueva cresta ósea alveolar y el margen de la nueva restauración.

La realización de extrusiones forzadas con fibrotomía requiere un enfoque multi e interdisciplinario y una coordinación que compromete a diferentes profesionales: endodoncista, ortodoncista, periodoncista, prostodoncista, implantólogo, etc. Para obtener el mejor resultado funcional, higiénico, periodontal y estético deben tomarse en consideración múltiples consideraciones pretratamiento.

El propósito de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica de la extrusión forzada con fibrotomía.

## **EXTRUSIÓN: EFECTOS EN EL PERIODONTO**

La tracción ortodóncica de un diente en una posición más coronal produce un estiramiento del tejido conectivo del ligamento periodontal. En 1940, Openheim<sup>12</sup> estudió histológicamente este fenómeno en un paciente joven que había experimentado la erupción natural de un diente tras estar fuera de la oclusión. El diente se examinó y se apreció aposición ósea en la cresta alveolar. Se dedujo que el estiramiento uniforme y ligero de las fibras periodontales iba acompañado de la formación de tejido osteoide. El hueso

siguió el movimiento oclusal del diente; por lo tanto, se aumentó la altura de la cresta alveolar. Así, se mostró evidencia clínica sobre la aposición de hueso sobre la cresta alveolar.

En el caso de los dientes desvitalizados, Huettner y Young 1955<sup>13</sup> mostraron que el movimiento ortodóncico convencional puede efectuarse en dichos dientes y que no hay diferencias respecto a los dientes vitales.

Más adelante, en 1966, Hirschfeld y Geiger<sup>14</sup> realizaron un movimiento extrusivo en un diente vital. Observaron que la elongación de las fibras periodontales en este tipo de movimientos tiene que efectuarse de una manera cuidadosa y que la fuerza empleada para dicho movimiento es menor que la empleada para la intrusión.

Reitan<sup>15</sup> consideró los aspectos fundamentales sobre la reacción tisular durante el tratamiento de ortodoncia y estableció una serie de reglas generales que se podían aplicar a todos los tipos de movimientos dentales: el hueso alveolar se reabsorbe cuando la raíz produce una compresión durante un periodo de tiempo en la membrana periodontal y, por contra, se deposita hueso nuevo cuando hay una fuerza de estiramiento actuando sobre el hueso alveolar. De esta manera se trataba de establecer las bases sobre la composición y función de las fibras periodontales y supracrestales en estudios histológicos.

Poco tiempo después, en 1968, Edwards<sup>16</sup> mostró que la recidiva de los dientes extruidos ortodóncicamente se debía a factores intrínsecos y a factores externos, como los cambios neuromusculares y de crecimiento.

En la literatura existe evidencia histológica sobre la aposición de hueso sobre la cresta ósea después de la realización de la extrusión ortodóncica. Reitan<sup>15,17</sup> presentó un caso de un paciente adulto en el cual se realizó una extrusión de 2-3 mm. Se demostró radiográficamente la aposición ósea crestal. Este fenómeno, mediante el cual se desplaza el aparato de inserción, es predecible. El procedimiento requiere solamente unos meses y una fuerza de entre 25-30 g. Pueden realizarse verificaciones posteriores para comprobar el estado periodontal mediante sondaje y radiografías.

Ahora bien, dicho movimiento debe ser realizado en ausencia de enfermedad periodontal, pues el movimiento ortodóncico puede causar un defecto

todavía más profundo<sup>18-20</sup>. En 1973, Heithersay<sup>18</sup> describe este método para el tratamiento de dientes con fracturas de raíz horizontales y, al mismo tiempo, Ingber<sup>2,10</sup> realiza con éxito la erupción forzada en un diente desvitalizado con un defecto vertical periodontal.

Debido a que la tabla vestibular es más propensa a la pérdida ósea que la lingual, Batenhosrt, et al., en 1974, comprobaron en monos que un movimiento extrusivo y de inclinación vestibular en incisivos produce cambios gingivales y de cresta alveolar.

Más detalladamente, los trabajos histológicos y clínicos de Simon<sup>22</sup>, efectuados en 1980 en perros sobre dientes endodonciados y sometidos a una fuerza extrusiva, mostraron que a las 2 semanas el movimiento dental formaba nuevo hueso en la cresta alveolar, interradicular y en las áreas periapicales. De forma radiolúcida e histológica se observó que dichas áreas contenían hueso inmaduro osteoide. Es a partir de la séptima semana cuando las áreas con nueva formación ósea y el ligamento periodontal se muestran de forma normal radiográfica e histológicamente.

Histológicamente, la extrusión ortodóncica induce la formación capilar y endotelial, pero también produce microfenestraciones en el ligamento periodontal, por lo que el movimiento extrusivo tiene que realizarse con cuidado<sup>23</sup>.

Por lo tanto, un diente que es extruido ortodóncicamente lleva consigo al hueso alveolar, y este nuevo tejido osteoide formado tarda aproximadamente entre 6-9 meses en mineralizar<sup>24-26</sup>. Durante el movimiento extrusivo de un diente, no sólo acompaña al movimiento el tejido óseo<sup>27</sup> sino también los tejidos blandos<sup>24</sup>. Se ha notificado también que la extrusión ortodóncica mejora el volumen de los tejidos blandos al inducir un aumento de encía insertada. Dicho incremento ocurre como consecuencia de que durante el movimiento extrusivo la encía marginal migra coronalmente, mientras que la unión mucogingival permanece estable<sup>25</sup> ya que está genéticamente determinado.

En un estudio sobre evaluación métrica del movimiento gingival asociado a la extrusión vertical de los incisivos sin fibrotomía, se encontró que la encía libre se movió el 90% de la distancia inicial y la encía adherida un 80%. La anchura de la encía adherida y la longitud de la corona clínica aumentaron

significativamente, mientras que la posición de la línea mucogingival no se modificó<sup>26</sup>.

## INDICACIONES DE LA EXTRUSIÓN DENTARIA

### En dientes con corona clínica comprometida o ausente

Se incluyen: fracturas, reabsorciones radiculares internas-externas, caries subgingivales, y perforaciones. Un estudio de 1996<sup>28</sup> demuestra que en la población norteamericana comprendida entre las edades de 6-50 años el porcentaje de lesiones traumáticas en los dientes anteriores se sitúa en torno al 24,9%. En el 60,8% está involucrado el incisivo central superior.

### Para la corrección de defectos óseos periodontales

El movimiento dental mediante ortodoncia ha sido sugerido como recurso para el tratamiento de defectos óseos. Se puede utilizar para superficializar defectos óseos, y, en consecuencia, puede eliminarlos o alterar la arquitectura ósea, preparándola para que pueda realizarse un procedimiento quirúrgico. En 1974 Ingber<sup>10</sup> realizó una descripción sobre la erupción forzada como una técnica para el tratamiento de bolsas infraóseas de 1 o 2 paredes. Goldman y Cohen clasificaron los defectos óseos según el número de paredes óseas remanentes<sup>29</sup>. Se han descrito varias técnicas para tratar los defectos óseos teniendo en cuenta esta clasificación. Por ejemplo, Prichard, et al.<sup>30</sup> mostraron cómo las bolsas infraóseas de 3 paredes se pueden corregir mediante técnicas de creación de nueva inserción. Ellegard y Loë<sup>31</sup> confirmaron su éxito en la creación de nueva inserción mediante cirugía en la combinación de 2-3 paredes y lesiones de 2 paredes. También se han usado injertos óseos para el tratamiento de defectos óseos. Se han utilizado en defectos óseos y con varios grados de éxito<sup>32</sup> hueso heterólogo, homólogo y autólogo, así como xenoinjertos. El injerto de hueso es una técnica quirúrgica de reconstrucción periodontal como en el tratamiento de defectos óseos, pero tiene sus limitaciones y debe ser utilizada según indicaciones precisas.

Algunos estudios clínicos y de laboratorio sobre movimiento dental y sus efectos en lesiones periodontales han conseguido resultados muy satisfac-

torios. Geraci<sup>33</sup> creó defectos óseos artificialmente en monos *Rhesus* de 2 y 3 paredes. El autor mostró cómo moviendo el diente hacia el defecto producido artificialmente se producía una cicatrización y regeneración ósea completa. En un artículo, Everet y Baer<sup>34</sup> expusieron la inclusión de la erupción forzada del diente con afectación periodontal como parte de la secuencia de tratamiento a sujetos con enfermedad periodontal. Este estudio se llevó a cabo mediante un tallado selectivo de las superficies oclusales de los dientes involucrados y permitiéndoles erupcionar. Se hicieron raspados a cielo abierto en aquellos pacientes cuyo defecto era de 1 o 1-2 paredes, y se realizó la reducción oclusal cada 3 meses hasta que se consiguieron contornos óseos satisfactorios. En los casos presentados se observaron cambios clínicos y radiográficos. Los autores creen que esta forma de terapia puede ser tan efectiva en defectos de 1 o 2 paredes como de 3 paredes. Para Ross, Malamed y Amsterdam<sup>35</sup>, el proceso natural de erupción va asociado al movimiento coronal del hueso alveolar de soporte. Observaron que las bolsas infraóseas se habían reducido cuando al diente en cuestión se le había permitido erupcionar con raspados realizados concomitantemente. Aunque los autores admitieron que la reducción de las bolsas se debía en parte a los raspados, el responsable de la reparación del defecto óseo era el movimiento coronal de la base ósea del defecto.

El grado de extrusión a realizar estará limitado por varios factores, como la longitud de la raíz y la calidad del soporte periodontal. Las alternativas a este tratamiento para defectos óseos aislados serían: tratamiento periodontal no quirúrgico, con monitorización y mantenimiento periódico del defecto, la extracción estratégica, el raspado y alisado quirúrgico, la cirugía ósea o las técnicas de regeneración ósea.

El tratamiento de defectos óseos puede realizarse a través de resección ósea, que consistirá en devolver una arquitectura ósea positiva. Esta técnica debe limitarse a lesiones poco profundas de 1 o 2 paredes o a lesiones adyacentes a tramos edéntulos. La resección ósea en bolsas aisladas infraóseas de 1 o 2 paredes está contraindicada cuando la eliminación de hueso puede comprometer dientes adyacentes, exposición de furcas, si compromete el seno maxilar o si existe compromiso estético<sup>36</sup>.

Por otra parte, los defectos óseos verticales suelen ir asociados a cambios en el festoneado gingival

y también de recesiones. La erupción forzada es una técnica muy útil en la corrección de defectos de tejido blando que afectan a la estética. La deformación cosmética de tejido blando es una condición clínica que el paciente percibe como un problema que puede comprometer su autoconfianza y autoestima. Estas deformaciones de tejido blando ocurren a menudo en el área maxilar anterior y aparecen como una discrepancia en la arquitectura de los márgenes gingivales de dientes adyacentes. El problema debe ser correctamente diagnosticado y puede ser clasificado según la etiología<sup>2</sup> en recesión gingival con o sin defecto óseo o por defectos de erupción pasiva. Una posición dentaria anómala con su deformación gingival asociada, como, por ejemplo, la impactación de un canino que no ha erupcionado completamente, es un candidato idóneo a la erupción forzada. La erupción forzada es una técnica adecuada para alterar los márgenes gingivales.

### **Mejora de las condiciones locales para la colocación de un futuro implante**

Se considera que el aparato de inserción de un diente trabaja en condiciones óptimas durante la extrusión cuando la pérdida de inserción del diente es moderada. Los autores<sup>37</sup> que se encuentran en esta línea afirman que los dientes con pronósticos muy desfavorables pueden servir para realizar «extracciones ortodóncicas» con el objetivo de mejorar la topografía tridimensional de la zona receptora del implante y su estética gingival. Por lo tanto, la erupción forzada como técnica empleada para alojar posteriormente un implante mejora dos áreas específicas: los tejidos duros y los tejidos blandos, como se muestra en varios trabajos realizados en monos en dientes del sector anterior<sup>38-40</sup>. Debido a que el grosor de la tabla vestibular en cráneos en la región incisiva y en la zona de premolares (excepto el 2.º premolar) es menor a 1 mm de espesor, se considera que la reabsorción ósea vestibular es mayor que la lingual. Por ello, hay autores que promueven que la extrusión forzada en dientes con reabsorción vestibular grave puede mejorar con la aplicación de un torque vestibular, ya que induce un aumento de hueso a nivel coronal y vestibular<sup>39</sup>. Este movimiento debe realizarse no más allá de los límites de la tabla ósea vestibular, pues un torque vestibular exagerado sería la causa de una recesión gingival. Una vez conseguida la extrusión del diente, el periodo de estabiliza-

ción dura aproximadamente entre 4-6 meses, y es entonces cuando se realiza la exodoncia del diente extruido. Se deja cicatrizar el alveolo durante 1 mes para después proceder a la colocación del implante, que permanecerá sin carga durante 6 meses. Con este procedimiento se consigue una maduración del hueso alveolar<sup>40</sup>. Estos procedimientos pueden combinarse con técnicas de regeneración tisular guiada, y dan como resultado una mejora en la predictibilidad de emplazamiento y de resultados estéticos.

También se dan situaciones en que el paciente no quiere la colocación de un implante en el sector anterior. Entonces, la única alternativa es la colocación de un puente. La extrusión forzada previa puede mejorar los defectos óseos previos, y la papila después de un remodelamiento gingival con un puente provisional<sup>41</sup>. En este caso, después de extruir una pieza varios milímetros (6-8 mm), se retiene en el alveolo entre 8-12 semanas. En caso de existir una gran asimetría gingival durante el periodo de retención, puede efectuarse una ostectomía con colgajo de reposición apical. Completada la estabilización, se extrae la pieza y se sustituye por un puente provisional que trabaje los tejidos blandos y armonice el festoneado gingival. Resulta interesante observar cómo el puente provisional se introduce 3 mm en el sitio de la extracción<sup>41</sup>. Con ello se consigue una mejoría de la estética gingival.

## TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Existen varios métodos disponibles para aumentar la cantidad de corona clínica en dientes seriamente comprometidos.

### Reducción quirúrgica de hueso alveolar

Esta técnica quirúrgica de alargamiento coronario tiene la ventaja de exponer el resto radicular con una cierta rapidez. Después de un periodo de cicatrización, como mínimo de 2 meses, puede restaurarse el diente o resto radicular. La ventaja de esta técnica es su rapidez de ejecución, el poco tiempo de sillón, un coste menor y que no requiere aparatos ortodóncicos. Entre sus desventajas encontramos que no siempre puede efectuarse dicha técnica, bien por compromiso periodontal (bolsas periodontales, periodontitis, lesiones de furcas) o por razones estéticas (sector anterior, asimetría de contorno gingival).

### Extrusión forzada convencional

Es una técnica que requiere la aplicación de una fuerza ortodóncica generalmente ligera cuyo objetivo es conseguir la extrusión de la raíz de su alveolo. Con fuerzas ligeras y continuas en un espacio de tiempo más o menos amplio (meses) la extrusión de la raíz va seguida de hueso. La ventaja de esta técnica es que es muy sencilla de realizar, corrige situaciones de compromiso estético en el sector anterior<sup>2,42</sup>, y permite la corrección de defectos infraóseos<sup>43</sup>. Como la raíz arrastra y sigue al hueso, esta técnica suele terminarse con un procedimiento de alargamiento quirúrgico de corona. Dicho remodelado se realizará después de 8 semanas de retención<sup>28,44</sup>. Realizado de esta manera, el alargamiento de corona no sacrifica el hueso de los dientes contiguos ni perjudica la estética, aunque como contrapartida complica y alarga el tratamiento a realizar. El inconveniente de este procedimiento está en la necesidad de encontrar pacientes motivados a llevar un aparato ortodóncico durante varios meses y a someterse a la ulterior intervención quirúrgica. Además, encarece el tratamiento.

### Extrusión forzada acelerada combinada

En este caso la aplicación de la fuerza ortodóncica se realiza con fuerzas más intensas y activaciones cada 1-2 semanas seguida de fibrotomía tras cada activación. Algunos autores<sup>45,46</sup> practican la fibrotomía semanalmente. La fuerza recomendada no debe exceder los 250 g<sup>7</sup>, porque puede producir daños irreversibles en el ligamento periodontal y, como consecuencia, podrían aparecer secuelas posteriores de anquilosis y reabsorciones radiculares. Con esta técnica se consigue una extrusión de  $\pm 1$  mm/semana. Pontoriero<sup>45</sup> y Kozlowsky<sup>46</sup> sugieren que, en algunos casos (dientes con fractura coronoradicular o fractura radicular transversal), el objetivo del tratamiento puede ser extruir la raíz sin el periodonto. Así, cuando se intenta aumentar la distancia entre el LAC y la cresta ósea, la erupción forzada debe ser combinada con la fibrotomía gingival. Es destacable reseñar que una extrusión forzada rápida de 25 g de fuerza puede también efectuarse sin fibrotomía siempre y cuando los milímetros de movimiento coronal de la pieza sean  $< 4$  mm<sup>47</sup>. La ventaja de la extrusión dentaria lenta combinada con fibrotomía es que previene la migración coronal de las fibras supracrestales y, por

lo tanto, la migración coronal de hueso alveolar<sup>45,46</sup>. Esta técnica preserva la papila y no requiere una intervención quirúrgica ulterior<sup>48</sup>, y con ella se consiguen cambios a nivel de la profundidad de sondaje de la bolsa periodontal. Sin embargo, otros estudios realizados en perros sabuesos<sup>49</sup> muestran resultados diferentes que indicarían que este procedimiento sólo previene en parte la migración coronal de las fibras de inserción del ligamento periodontal. Por lo tanto, se trata de una técnica no del todo predecible.

La velocidad de la extrusión forzada varía en función de varios factores que tienen que tenerse en cuenta: edad del paciente, superficie radicular, densidad ósea, condición periodontal, cooperación del paciente, interposición de tejido fibroso conectivo. Como norma general, un diente monorradicular se extruye a un ritmo de unos 3-4 mm/mes, mientras que la extrusión de un molar requiere mayor tiempo (unas 8 semanas<sup>50</sup>). Simon<sup>51</sup> recomienda que la extrusión ortodóncica se efectúe en 3-4 semanas, seguido de un proceso de estabilización de 8-10 semanas<sup>2,52</sup>.

## APARATOLOGÍAS EMPLEADAS

Revisando la literatura científica observamos que existen numerosos mecanismos y aparatologías para llevar a cabo extrusiones de dientes cuya corona clínica se encuentre deteriorada. Se utilizan desde aparatología removible<sup>3,4,47,48</sup> hasta aparatología fija. La más frecuente utilizada es con brackets posicionadas por vestibular, aunque en aquellas situaciones en que los requerimientos estéticos sean imprescindibles pueden usarse brackets en posición lingual<sup>5,6</sup>. Puede incluso instalarse un alambre bien adaptado por lingual y fijado con composite (sin necesidad de brackets) a través del cual se puede traccionar el diente<sup>6</sup>.

Sin embargo, la mayoría de estos procedimientos no tienen en cuenta que hace falta tener un mejor control de la extrusión en sentido vestibulolingual, que podría influenciar en la restaurabilidad y en el pronóstico. No hay que olvidar que trabajamos sobre un diente cuyo pronóstico es normalmente complicado o que está gravemente comprometido. Es importante considerar que, en la mayoría de los casos, la aplicación de una fuerza ortodóncica no pasa por el centro de resistencia del diente y, como consecuencia, no sólo hay un movimiento vertical, sino

que también aparece un movimiento de lateralidad durante este movimiento extrusivo. Generalmente, cuando la extrusión se lleva a cabo sobre un diente monorradicular, dicho movimiento de lateralización es de poca importancia, ya que la fuerza pasa cerca del centro de resistencia. Sin embargo, ante premolares y molares debemos ser más cautos, ya que el centro de resistencia (en molares se localiza a nivel de la furca) se encuentra lejos de la fuerza aplicada. Por cada milímetro de erupción puede desplazarse lateralmente 0,58 mm, observando una desviación de aproximadamente 30°<sup>53</sup>. Lógicamente, si pretendemos restaurar un diente con una inclinación acentuada, la transmisión de la fuerza axial es poco favorable y el futuro de la restauración se hace poco predecible.

## SELECCIÓN DEL CASO

A la hora de extruir un diente hay varias consideraciones previas a tener presentes y que deben plantearse al paciente de antemano, como su coste económico, el tiempo para su realización y la motivación del mismo paciente. Además, para obtener una buena restauración y una predictibilidad adecuada, los siguientes puntos han de ser analizados detalladamente:

- Valor del diente y del estado bucal en general. Se debe valorar la salud de los dientes adyacentes: composites, coronas y valorar la pieza respecto al resto de la boca, la edad del paciente y la valoración estética que ocupa en la boca, y de sus tejidos blandos (papila). Ausencia de enfermedad periapical.

Puntuación:

0: desfavorable, boca mutilada, poco valor estético, no papila.

1: puede corregirse con ortodoncia.

2: favorable, posición estética importante, papila.

- Proporción raíz/corona. Existen unas tablas<sup>54</sup> con los promedios de longitud tanto de corona como de raíz de cada diente. Teniendo en cuenta que la restauración debe asentarse sobre unos 2 mm de estructura sana y conservar 2 mm de espacio biológico (total 4 mm de estructura dentaria), puede calcularse con facilidad la relación raíz/corona.

Puntuación:

0: R/C desfavorable (ratio < 1).

1: R/C comprometida (1/1).

2: R/C favorable (ratio > 1).

- El espacio protésico y plano oclusal, oclusión. Si el espacio protésico es escaso, esto puede deberse a una extrusión progresiva del diente antagonista. Generalmente, el plano oclusal no es armónico o existe una mordida traumática, por lo que los movimientos de desplazamiento y disoclusión mandibulares podrían causar interferencias o prematuridades en nuestra restauración con fuerzas de lateralidad poco favorables. Se debe valorar la tipología facial y su oclusión, ya que puede ser más rentable extraer un premolar muy deteriorado y cerrar el espacio en un patrón de cara larga.

Puntuación:

0: desfavorable, interferencia, prematuridades, no espacio protésico.

1: tallado de antagonistas para regularizar, trauma oclusal moderado.

2: favorable.

- Anatomía dentaria. Grosor del perfil emergente de la raíz, inclinación de la raíz, reabsorciones, perforaciones: la falta de refuerzo del diente mediante los materiales metálicos tradicionales provoca en ocasiones fisuras o fracturas de los tejidos dentarios. Hay que considerar algunos elementos anatómicos durante la planificación del tratamiento. Así, pues, el espesor del esmalte, la extensión de los cuernos pulpares, la inclinación, forma y dimensión de las cúspides y ciertas concavidades influyen mucho en la fuerza del diente restaurado. Los premolares superiores y los molares inferiores, así como los dientes con grandes inclinaciones de las cúspides, son de riesgo<sup>55</sup>. Sólo las técnicas adhesivas han demostrado ser capaces de reforzar los dientes tallados. Las técnicas de adhesión utilizadas en fracturas de dientes anteriores proporcionan una resistencia similar a la resistencia de fractura del diente sano<sup>56</sup>. La tensión funcional es mayor cuanto más atrás estén colocados los dientes. Así, pues, los dientes posteriores mandibulares, debido a la inclinación

lingual de sus coronas, son los más propensos a padecer fracturas de las cúspides linguales, mientras que los premolares y molares superiores tienen más riesgos de fracturas mesio-distales, en parte debido a concavidades cervicales y a la profundidad de sus restauraciones. Para aquellos dientes que van a ser restaurados con corona, un material de restauración transicional como la resina modificada con ionómero de vidrio se muestra eficaz. Al parecer, este tipo de restauración produce daños mínimos en el diente remanente cuando se producen fracturas con este tipo de materiales durante la carga axial<sup>57</sup>. Algunos autores encuentran en sus estudios que la colocación de pernos junto con el tratamiento de conductos constituyen el mayor factor etiológico de fracturas de raíz<sup>58</sup>. La colocación de un poste radicular debe estar sustentada por suficiente estructura dentaria remanente. En general, una estructura dentaria perimetral inferior a 1 mm tiene un pronóstico muy desfavorable; sería deseable que alcanzara los 2 mm. Si se decide realizar la reconstrucción mediante técnicas adhesivas (sin perno), la raíz debe tener un perfil de emergencia ancho y a ser posible con alguna pared. Un poste ideal debería tener un módulo de elasticidad parecido a la dentina radicular; los postes de fibra de carbono cumplen estos requisitos<sup>59</sup>. Este tipo de postes transfiere el estrés mecánico en el tercio cervical de la raíz y en el resto de las estructuras de soporte, mientras la acumulación del estrés mecánico en el sistema del poste es bajo. Esto ocurre al contrario cuando el estudio se efectúa con postes metálicos<sup>60</sup>. Sin embargo, para mantener sus propiedades no deben permanecer en contacto con los fluidos orales; en estudios con dientes bovinos durante 1 año, su protección se consigue con un buen sellado apical y coronal con resinas de composite<sup>61</sup>. Se han llevado a cabo estudios con postes metálicos que muestran mayores índices de fracaso (14%) que los postes de fibra de carbono (2%) tras 4 años de seguimiento<sup>62</sup>. Las raíces muy inclinadas transmiten mal sus fuerzas axiales. Es deseable intentar corregir favorablemente estas inclinaciones por medios ortodóncicos, o cuando menos no empeorarlas. La técnica ortodóncica empleada es importante para mejorar y no empeorar la inclinación de la raíz.



Puntuación:

0: estructura < 1 mm, perforación, raíz curvada, estrecha, inclinada.

1: intermedio.

2: favorable, raíz ancha y recta, buena anatomía.

- Enfermedad periodontal y furcas. Hay que asegurarse de que no sea activa, ya que la extrusión puede favorecer la pérdida de inserción. Valorar detalladamente el nivel de inserción y el tipo de pérdida ósea.

Puntuación:

0: desfavorable, muy avanzado y hueso remanente en 1/3 apical, furcas expuestas.

1: intermedio 1/3 medio.

2: favorable, hueso en 1/3 coronal, no se expone la furca.

Puntuación de pronóstico:

0-4: pronóstico malo: exodoncia o extrusión forzada para implante.

5-7: pronóstico incierto.

8-10: pronóstico favorable: realizar extrusión + reconstrucción.

## PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS PERIODONTALES PARA LA RETENCIÓN

### Fibrotomía circunferencial supracrestal

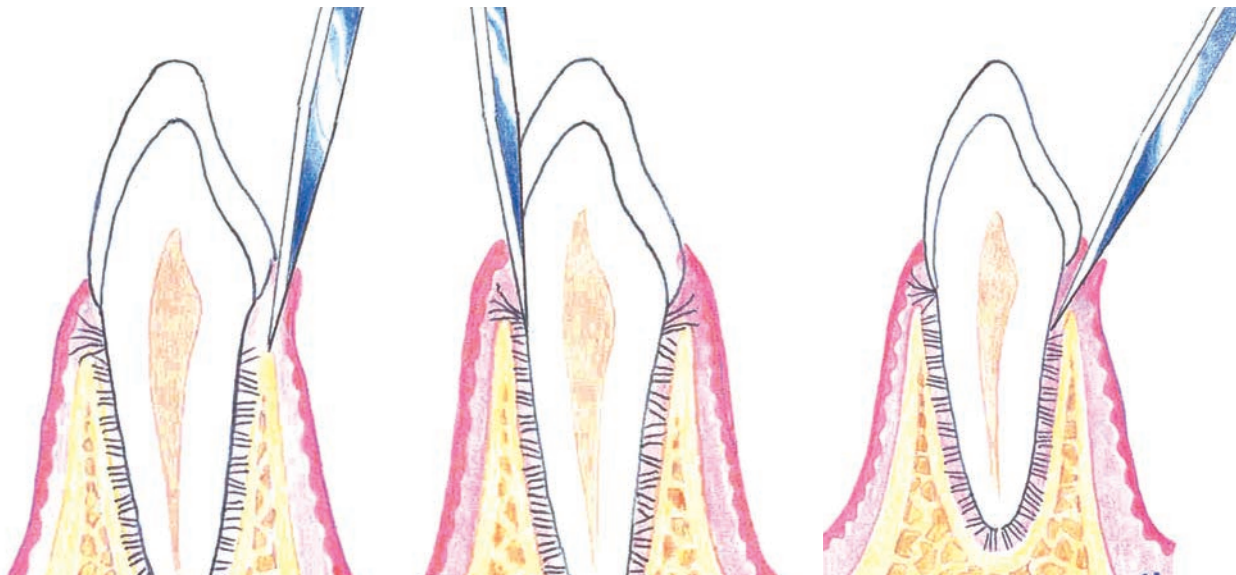
Uno de los motivos fundamentales de que se produzcan las recidivas tras el tratamiento ortodóncico es la existencia de una red de fibras gingivales supracrestales<sup>11</sup>. Según Reitan<sup>17</sup>, existen una serie de fibras en el tejido fibroso<sup>63</sup> de tipo transeptal en la región supracrestal<sup>64</sup> que una vez realizada la desrotación dentaria tienden a traccionar el diente a su posición original, produciéndose recidivas. Histológicamente, Reitan comprobó que dichas fibras tenían memoria, ya que no estaban reorganizadas completamente hasta después de 232 días de haber desrotado un diente<sup>15,16,46,63,65</sup>. La sección de estas fibras supracrestales en dientes rotados ortodóncicamente es un método muy eficaz en la retención<sup>66-68</sup>. Pontoriero<sup>45</sup>

y Kozlowsky<sup>46</sup> recomiendan la desinserción quirúrgica de las fibras de la inserción conjuntiva simultáneamente al movimiento de extrusión. Estas maniobras tienen como objetivo limitar el crecimiento del periodonto hacia la corona, porque la desinserción quirúrgica neutraliza la acción de las fibras de inserción conjuntiva y de las crestas dentales<sup>8</sup>. Pinson y Strahan (citados por Block<sup>69</sup>) demostraron en sus estudios que tras un periodo de 23 semanas de retención la recidiva ocurría en un 56,5% de la rotación original cuando no se realizaban fibrotomías. Sin embargo, en los pacientes sometidos a fibrotomías la recidiva era del 20% después de 16-28 semanas de retención. Wisner (citado también por Block<sup>69</sup>) estudió el comportamiento de la recidiva en perros y observó que la recidiva con fibrotomía era del 11,2 frente al 43,8% de los pacientes que no fueron sometidos a fibrotomías. Si se pudiera eliminar la tracción de estas fibras elásticas, se suprimiría una importante causa de recidiva de los dientes previamente irregulares y rotados<sup>1</sup>. En varios estudios<sup>63,70</sup> se sugiere una sobrerrotación de 10° y de 3-5° para evitar las recidivas de los dientes desrotados, aunque a juicio de Edward<sup>66</sup> esto no da buenos resultados.

### Técnicas quirúrgicas

Para Brain<sup>69</sup>, la técnica quirúrgica empleada en dientes rotados de perros consistía en una incisión intrasulcular que alcanza la cresta alveolar. Su investigación demostró que la FSC mostraba una menor recidiva rotacional en los incisivos (Fig. 1).

Edwards<sup>66</sup> diseñó un procedimiento (fibrotomía supracrestal circunferencial) para evitar las recidivas en dientes desrotados que consistía en insertar una hoja de bisturí n.º 11 o un bisturí de Orban<sup>46,66</sup> hasta profundizar 2-3 mm por debajo de la cresta alveolar<sup>46</sup>, previa anestesia<sup>66</sup> (que contenga 1/50.000 de epinefrina), administrada mediante una técnica interpapilar utilizando una aguja calibre 30 extracorta (Fig. 2). Una cantidad de 1/50.000 de epinefrina es suficiente para garantizar la hemostasia necesaria<sup>68</sup>, y posteriormente se realiza una incisión intrasulcular en 45°<sup>63</sup> para cortar la unión epitelial del diente que se encontraba rotado preortodoncia. Asimismo, con esta técnica se procederá a cortar las fibras transeptales entrando interdentalmente en el espacio del ligamento periodontal<sup>66</sup>. Del mismo modo, se practican unos cortes interproximales a ambos lados del diente rotado y a lo largo de los bordes gingivales, labial y lingual, siempre y cuando la encía no sea



**Figura 1.** Técnica de Brain, 1969: consiste en una incisión intrasulcular que alcanza la cresta alveolar<sup>69</sup>.

**Figura 2.** Técnica de Edwards, 1970<sup>16</sup>: consiste en profundizar con la hoja del bisturí hasta 3 mm por debajo de la cresta alveolar.

**Figura 3.** Técnica de Van der Linden, 1971<sup>72</sup>: consiste en introducir la hoja del bisturí en el centro de la papila.

demasiado fina (como suele suceder), en cuyo caso se omite esta parte del corte circunferencial<sup>11</sup>. Edwards<sup>16</sup> recomienda que el procedimiento quirúrgico no se lleve a cabo durante el movimiento activo de los dientes o en casos de inflamación gingival moderada o grave debido a la nula o poca predictibilidad de la regeneración del epitelio de inserción. El mismo autor recomienda que esta técnica no debería realizarse hasta corregir los dientes mal alineados y después de una retención de varios meses<sup>69</sup>. Aunque para Edwards<sup>16</sup> este procedimiento corta todas las fibras supracrestales, otros autores<sup>64,69-71</sup> sugieren que esto sólo puede conseguirse con la realización de un colgajo.

Otra técnica quirúrgica periodontal exitosa es la de Van der Linden<sup>72</sup>. Consiste en introducir la hoja de bisturí en el centro de la papila gingival para dirigirse posteriormente de forma oblicua a unos 2 mm de la parte externa de la cresta ósea alveolar (Fig. 3). Parece ser una de las técnicas de mayor éxito para seccionar las fibras supracrestales. Sin embargo, si la hoja de bisturí se sitúa en una angulación inapropiada, puede extenderse fácilmente más allá de la cresta ósea alveolar en la superficie bucal. Una angulación opuesta inapropiada resultaría en una incisión similar a una escisión del epitelio de unión

(ENAP). Este tipo de incisión podría seccionar algunas fibras supracrestales, pero se conseguiría un menor resultado estético porque se podría producir una recesión gingival, como ocurre en el 50% de los pacientes sometidos a ENAP<sup>69</sup>.

La fibrotomía por el método de Vanarsdall, descrita por Ahrens<sup>63</sup>, también se muestra eficaz cuando se aplica en dientes rotados que han sido sobrecorregidos ortodóncicamente. La incisión se efectúa 2 meses antes de la retirada de los aparatos tanto a nivel vestibular como lingual en un ángulo de 45° respecto al eje axial del diente, seguido de incisiones interproximales bucales. Después de un periodo de seguimiento de 30 días, la recidiva en el grupo control fue de 5,57°, mientras que en el grupo de la fibrotomía fue de 0,45°. Las reposiciones apicales vestibulolinguales del tejido gingival con suturas interproximales también son un método eficaz para mejorar la retención. Esto estaría indicado en aquellos dientes posicionados vestibular o lingualmente. Se efectúa una vez corregidas las posiciones radiculares y justo antes de retirar la aparatología fija<sup>70</sup>. La fibrotomía circunferencial resulta excelente para controlar la recidiva en dientes rotados, pero no es tan eficaz para controlar recidivas en dientes con desplazamientos labiolinguales o incisivogingivales,

corregidas durante el tratamiento ortodóncico. Para estos tipos de problemas realizaremos la reflexión gingival de Vanarsdall<sup>73,80</sup>, que consiste en separar el tejido tanto por labial como por lingual del diente para luego suturar el tejido en su nueva posición. Si existe una zona de hiperplasia gingival asociada, se puede hacer además una gingivectomía a bisel interno y se puede reposicionar apicalmente el tejido reflectado<sup>46</sup>.

Además de agregar estabilidad, estos procedimientos mejoran la estética de la zona. Entre las contraindicaciones del procedimiento de reflexión gingival tenemos: pacientes con tejido gingival muy delgado por labial; en dientes anterosuperiores con forma acampanada, la separación sólo debe hacerse por palatino para evitar secuelas estéticas (como los espacios triangulares sin papila interdental entre los incisivos centrales superiores)<sup>73</sup>.

## MOMENTO DE LA REALIZACIÓN DE LA FIBROTOMÍA

Existe una gran controversia en la literatura científica acerca de cuándo deben realizarse las fibrotomías en los dientes rotados que han sido corregidos ortodóncicamente. La fibrotomía circunferencial supracrestal debe realizarse una vez hecha la corrección ortodóncica manteniendo los dientes en sus posiciones corregidas durante varios meses. Así, este tipo de intervenciones siempre se efectúa al término de la fase final de tratamiento<sup>11</sup>, cuidando de no traumatizar la cresta alveolar por labial o lingual para evitar pérdidas óseas<sup>74,81</sup>; asimismo, no es recomendable realizarlas en pacientes que tengan una escasa banda de encía adherida por labial para evitar recesiones gingivales<sup>64,75</sup>. Kaplan y Boese<sup>67</sup> recomiendan esperar a hacer la FSC hasta la retirada de la aparatología fija, ya que el procedimiento y el acceso quirúrgico resultan entonces más fáciles<sup>69</sup>, y recomiendan colocar retención fija de canino a canino tras su realización<sup>67</sup>. Sin embargo, para Ahrens<sup>63</sup> la fibrotomía debe realizarse 2 meses antes de la retirada de los aparatos ortodóncicos. En el caso de la extrusión ortodóncica forzada, debe realizarse una vez por semana durante 3 semanas, ya que, según concluyó Berghlund<sup>49</sup> tras un estudio realizado en sabuesos, si las fibrotomías se realizaran cada 2 semanas durante 8 semanas de tracción ortodóncica se produciría una pérdida de inserción no deseada sobre las raíces de los dientes en que fueron practicadas.

## ESTABILIZACIÓN

En la extrusión forzada, la estabilización del movimiento dental es un procedimiento muy importante para alcanzar un resultado estético y funcional óptimo. La ausencia de dicha estabilización podría conducir al fracaso del tratamiento. Este procedimiento es fundamental en la extrusión forzada con fibrotomía, pero es poco importante en la técnica empleada convencionalmente (con alargamiento de corona)<sup>83</sup>. En el primer procedimiento, debido a un movimiento relativamente rápido y al gran estiramiento de las fibras gingivales y del ligamento periodontal, la recidiva en ausencia de estabilización es la norma. La fibrotomía no previene el estiramiento de las fibras profundas del ligamento periodontal. En el caso de emplear la técnica de la extrusión combinada con ostectomía, este procedimiento no es tan crítico. Debido a que el movimiento dentario se lleva a cabo durante meses, la misma aposición de hueso en el periápice ayuda a prevenir la recidiva. Además, el propio procedimiento quirúrgico de ostectomía lleva consigo implícitamente una fibrotomía completa y el sacrificio de hueso más coronal que ayuda a la estabilización.

En la literatura científica, el proceso de cicatrización posquirúrgica posfibrotomía abarca un periodo con un amplio rango de estabilización que oscila entre 12-16 semanas para unos autores<sup>9,76</sup>, entre 3-4 semanas para otros<sup>45</sup>, y entre 6-8 para otros<sup>48,77</sup>. El objetivo es permitir el correcto remodelamiento de las fibras periodontales.

Es importante mantener los dientes en una alineación correcta mientras se produce la cicatrización gingival<sup>11</sup>, que se lleva a cabo en un lapso de 7-10 días<sup>74</sup>. La organización de las fibras gingivales se realizará tras 4 semanas<sup>46</sup> y luego se necesitarán de 8-10 semanas más para la estabilización<sup>49</sup>. Como la incisión realizada es superficial, no es necesaria la colocación de sutura ni de cemento periodontal<sup>67</sup>.

Cabe destacar que el periodo más crítico después de la remoción de la aparatología son las primeras 24 h. Se ha observado que es entonces cuando ocurre la mayor parte de la recidiva. El 50% de la misma ocurre en la primera semana después de la corrección y cierre de los espacios, aunque se ha descrito menor recidiva para aquellos dientes en los que se practicaron las fibrotomías<sup>78</sup>.

Respecto a la retención, a la postortodoncia y desde un punto de vista general aplicado a los mo-

vimientos ortodóncicos, deberemos tener en cuenta que la biología del hueso varía con la edad. Melsen<sup>79</sup> establece que la cantidad de hueso trabecular expresado en porcentaje de volumen total de hueso se reduce, y la lámina dura se vuelve más fenestrada con la edad.

La reacción biológica al movimiento también varía, ya que la velocidad de reabsorción y formación de hueso no es la misma en el adulto que en el adolescente. La comprensión de todos estos factores es importante a la hora de planificar el tratamiento, pero también a la hora de establecer la retención necesaria a realizar. La menor velocidad de aposicionamiento de hueso implica mayores periodos de retención, y la eliminación de los aparatos deberá ser más gradual<sup>44</sup>.

Se aconseja realizar la restauración en el sector anterior primero con un provisional, y posponer la restauración definitiva al cabo de 6 meses<sup>48</sup>.

## CONTRAINDICACIONES

Aparte de las contraindicaciones propiamente anatómicas de la pieza dental, existen otros factores a considerar como contraindicaciones generales a la hora de realizar cualquiera de estas técnicas quirúrgicas o de poner a un paciente bajo los efectos de la anestesia. Como contraindicaciones específicas tenemos los dientes que muestren recesiones gingivales, la falta de encía adherida<sup>81</sup>, las complicaciones inherentes a una higiene oral pobre, la gingivitis o la presencia de bolsas periodontales activas<sup>82</sup>. En caso de cualquier diente con una excesiva prominencia radicular o con potencial de producirse una dehiscencia no debería practicarse ninguna incisión labial<sup>67</sup>.

## CONCLUSIONES

Antes de realizar la extrusión forzada de una raíz, el clínico tiene que investigar las posibles causas del origen del problema. Para ello es necesario realizar una correcta historia clínica y una exploración clínica y radiológica. El objetivo de la erupción forzada es conseguir la preservación de ancho biológico, exponer la suficiente estructura dentaria remanente para conseguir una buena restauración definitiva y conseguir una buena estética.

- Estudiar detalladamente las cinco consideraciones básicas para colocar una restauración

definitiva y conseguir una restauración con una estética y función correctas. Las puntuaciones de 0-10 sirven de ayuda y como valor pronóstico. A menor puntuación, peor pronóstico, y viceversa.

- Seleccionar la técnica de extrusión forzada ortodóncica y la técnica quirúrgica con o sin fibrotomía en cada caso.
- Parece que la fibrotomía previene sólo parcialmente la migración coronal de los tejidos duros y blandos. Pueden asociarse gingivectomías. Si no funciona, hay que realizar una cirugía de alargamiento de corona. El paciente tiene que estar avisado.
- La extrusión forzada va acompañada a menudo de movimientos indeseados de lateralidad en premolares y molares que tienen que estar controlados.
- Esta técnica puede ser muy beneficiosa en aquellas situaciones de dientes desahuciados para proporcionar un mejor lecho óseo, y de tejidos blandos con vista a un futuro implante.
- Las técnicas modernas de adhesión pueden mejorar la estética del procedimiento mecánico de la extrusión ortodóncica.
- La fibrotomía es una técnica muy útil en dientes anteriores cuando las exigencias estéticas sean muy importantes, ya que frena o para el descenso de la encía marginal en extrusiones de más de 4 mm.
- Es una técnica muy útil para aquellos pacientes que rechazan la cirugía periodontal.

En cuanto a la fibrotomía circunferencial supra-crestal, podemos concluir que en la literatura se refleja que su utilización será exitosa y está justificada en casos de dientes desrotados para evitar las recidivas, pero en cuanto a las extrusiones podemos decir que no se ha establecido con claridad cómo, cuándo y qué técnica es más aconsejable utilizar en cada caso.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Sr. Alfredo Savoini por la realización de las ilustraciones presentadas en este manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen DW. Role of periodontal surgery. *J Dent Res* 1971; 50:212-8.
2. Ingber J. Forced eruption: alteration of soft tissue cosmetic deformities. *Int J Periodont Rest Dent* 1989;9(6):416-25.
3. Fournier A. Orthodontic management of subgingivally fractured teeth. *J Clin Orthod* 1981;502-3.
4. Mandel RC, Binzer WC, Withers JA. Forced eruption in restoring severely fractured teeth using removable orthodontic appliances. *J Prosth Dent* 1982;269-74.
5. Baker IM. Case report: orthodontic extrusion of non restorable tooth. *J Clin Orthod* 1992;323-5.
6. Chaushu S, Zahavi T, Becker A. Forced eruption of maxillary incisor teeth from the lingual side. *Quintessence Int* 2004;35:431-6.
7. Schulz-Bongert J. Erupción forzada acelerada como medida preparatoria para la restauración de incisivos superiores muy deteriorados. Presentación de un caso. *Quintessence Int* 1991;425-30.
8. Mezzomo E. Rehabilitación oral para el clínico. Cap 3. Actualidades Medico-odontológicas Latinoamérica; 1995. pp. 61-109.
9. Nappen DL, Kohlan DJ. Orthodontic extrusion of premolar teeth: an improved technique. *J Prosth Dent* 1989; 61:549-54.
10. Ingber JS. Forced eruption I: a method of treating isolated one and two infrabony osseous defects-rationale and case report. *J Periodontol* 1974;45:199-206.
11. Proffit W. Ortodoncia: teoría y práctica. Mosby; 1995. pp. 91-107.
12. Oppenheim A. Artificial elongation of teeth. *Am J Orthodontics and Oral Surgery* 1940;26:931-7.
13. Huettner RJ, Young RW. The movability of vital and devitalized teeth in the *Macacus Rhesus* monkey. *Oral Surg* 1955;8:189-97.
14. Hirschfeld L, Geiger A. Minor tooth movement in general practice. 2.<sup>a</sup> ed. St. Louis: Mosby; 1966. pp. 490-3.
15. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1967;53:721-5.
16. Edwards JG. A study of the periodontum during orthodontic rotation of teeth. *Am J Orthod* 1968;441-61.
17. Reitan K. Biomechanical principles and reactions. En: Graber TM, Swain BF, eds. Current orthodontic concepts and techniques. Vol I. Filadelfia: WB Saunders Co; 1969. p. 57.
18. Heithersay GS. Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fracture in the region of the alveolar crest. *Oral Surg Med Oral Pathol* 1973;36:404-15.
19. Amsterdam M. Graduate seminar series. University of Pennsylvania. School of Dental Medicine; 1969-1972.
20. Van Venroy J, Vanarsdall RL. Forced eruption effects on periodontum. *Int J Orthod* 1987;235.
21. Batenhorst KF, Bowers GM, William JE Jr. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *J Periodontol* 1974;45:660-8.
22. Simon JHS, Lythgoe JB, Torabinejad M. Clinical and histologic evaluation of extruded endodontically treated teeth in dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980;50:361-71.
23. Kenneth L, Sims MR, Leppard PI. Tooth extrusion effects on microvessel volumes, endothelial areas, and fenestrae in molar apical periodontal ligament. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;96:221-31.
24. Wise RJ, Kramer GM. Predetermination of osseous changes associated with up righting tipped molars by probing. *Int J Periodont Rest Dent* 1983;1:69-81.
25. Simon RL. Rationale and practical technique for up righting mesially inclined molars. *J Prosth Dent* 1984;52:256-9.
26. Simon JH, Kelly WH, Gordon DG, Eriksen GW. Extrusion of endodontically treated teeth. *JADA* 1978;97:17-23.
27. Van Venroy JR, Yukna RA. Forced eruption and infraosseous defects. *Am J Orthod* 1985;67:74.
28. Kaste LM, Gift HC, Bhat M, Swango PA. Prevalence of incisor trauma in persons 6 to 50 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res* 1996;75:696-705.
29. Goldman H, Cohen DW. The infrabony pocket: classification and treatment. *J Periodontology* 1958;29:272-93.
30. Pichard J. The infrabony techniques as predictable procedure. *J Periodont* 1956;27:24.
31. Ellegaard B, Loe H. New attachment of periodontal traumas after treatment of infrabony lesions. *J Periodont* 1965;36:5.
32. Rosenberg MM. Free osseous tissue autografts as a predictable procedure. *J Periodont* 1971;42:195.
33. Geraci TF. Orthodontic movements of the teeth into artificially produced infrabony defects in *Rhesus* monkey. Paper presented at Balint Orban Program, Academy of Periodontology; 26 octubre 1972; San Diego (CA).
34. Everelt FG, Baer PN. A preliminary report on the treatment of the osseous defect in periodontosis. *J Perio* 1964;35:429.
35. Ross S, Malamed E, Amsterdam M. The contiguous autogenous transplant, its rationale indications and techniques. *Periodontics* 1966;4:246.
36. Lemon RR. Simplified aesthetic root extrusion techniques. *Oral Surg* 1982;93-9.
37. Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: a systemic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodont Rest Dent* 1993;13: 313-33.
38. Nozawa T, Sugiyama T, Yamaguchi S, Ramos T. Buccal and coronal bone augmentation using forced eruption and buccal root torque: a case report. *Int J Periodont Rest Dent* 2003; 23(6):585-91.
39. Kajiyama K, Murakami T, Yokota S. Gingival reactions after experimentally induced extrusions of the upper incisors in monkeys. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;104:36-47.
40. Mantzikos T, Camus I. Forced eruption and implant site development: soft tissue response. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:596-606.
41. Al-Gheshiyan NA. Forced eruption: restoring nonrestorable teeth and preextraction site defects. *Gen Dent* 2004; 52:327-33.
42. Tzur B, Brezniak N, Ben-Yehuda A. Controlled tooth eruption for restoration of a local gingival defect. *J Clin Orthod* 1992;XXVI(10):645-8.
44. Vilar JJ. Tratamiento combinado ortodóntico-periodontal. Revisión de la literatura. *Periodoncia* 1993;3(1).
45. Pontoriero R, Celenza F Jr, Ricci G, Carnevale G. Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic-periodontic treatment modality. *Int J Periodont Rest Dent* 1987;7(30):43.

46. Kozlowzky A, Tal H. Forced eruption combined with gingival fibrotomy. *J Clin Periodontol* 1988;5:34-8.
47. Durham TM, Goddard T, Morrison S. Rapid forced eruption: a case report and review of forced eruption techniques. *Gen Dent* 2004;5:167-75;quiz 176.
48. Felipe LA, Monteiro S Jr, Vieira LC, Araujo E. Reestablishing biologic width with torced eruption. *Quintessence Int* 2003;34:733-8.
49. Berghlund T, et al. Periodontal tissue reactions to orthodontic extrusion. *J Clin Periodontol* 1991;18:330-6.
50. Wein-Graun Wang, Wei-Nan Wang. Forced eruption: an alternative to extraction or periodontal surgery. *J Clin Orthod* 1992;3:146-62.
51. Simon JH, Lythgoe JB, Torabinejad M. Clinical and histologic evaluation of extruded endodontically treated teeth in dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1980;50:361-71.
52. Johnson GK, Sivers JE. Forced eruption in crown-lengthening procedures. *J Prosth Dent* 1986;56(4):424-7.
53. Ziskind D, Sharon E, Hirschfeld Z, Becker A. Analysis of lateral tooth movement during forced orthodontic eruption. *J Prosth Dent* 2000;84:462-6.
54. Krauss BS. Anatomía dental y oclusión. Baltimore: Williams & Williams Co; 1980. pp. 5-115,125.
55. Guersten W. The cracked-tooth syndrome: clinical features and case reports. *Int J Periodont Rest Dent* 1992;12:395-405.
56. Reiss A, Francci C, Loguercio AD, Carrilho MRO, Rodrigues Filho LE. Re-attachmenet of anterior fractured teeth: fracture strength using different techniques. *Operative Dentistry* 2001;26:287-94.
57. Qualtrough AJE, Cawte SG, Wilson NHF. Influence of different transitional restorations on the fracture resistance of premolar teeth. *Operative Dentistry* 2001;26:267-72.
58. Fuss Z, Lustig J, Katz A, Tamse A. An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures. *J Endodontics* 2001;46-8.
59. Duret B, Reynaud M, Duret F. Un nouveau concept de reconstitution corono-radicaulaire: le composiposte. *Chirurg Dent France* 1990;540:131-41.
60. Eskitascioglu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two post core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis). *J Endodontics* 2002;28(9):629-33.
61. Mannocci F, Sherriff M, Watson TF. Three-point bending test of fiber posts. *J Endodontics* 2001;27(12):758-60.
62. Ferrari M, Vichi A, García-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* 2000;13:15-8.
63. Rinaldi SA. Changes in free gingival level and sulcus depth of the human periodontum following circumferential supra-crestal fibrotomy. *Am J Orthod* 1979;75:46-53.
64. Hirschhaut M. Manual clínico de relación ortodoncia perio-doncia. Caracas: Express Graphics; 1997.
65. Reitan K. Tissue behaviour during orthodontic tooth move-ment. *Am J Orthod* 1960;46:881-900.
66. Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. *Am J Orthod* 1970;57:35.
67. Kaplan RG. Clinical experiences with circumferential supra-crestal fibrotomy. *Am J Orthod* 1976;70:146-53.
68. Boese L. Fibrotomy and reapproximation without lower reten-tion, nine years in retrospect: part I. *J Esthet Dent* 1990;2:82-8.
69. Robert W, et al. The circumferential supracrestal fibrotomy. *Gen Dent* 1998.
70. Graber T, Vanarsdall R. Ortodoncia: principios generales y técnicas. Mosby; 1998. p. 710.
71. Brain WE. The effect of surgical transection of free gingi-val fibers on the regression of orthodontically rotated teeth in the dog. *Am J Orthod* 1969;55:50-70.
72. Van der Linden F. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *JADA* 1974;89:139-53.
73. Vanarsdall R. Minor surgery in orthodontics. Schatz J, Joho JP, eds. Quintessence Co; 1993. p. 79-104.
74. Zachrisson B. Ortodoncia y periodoncia: periodontología clínica e implantología odontológica de Lindhe. Panameri-cana; 2001.
75. Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the cir-cumferential supracrestal fibrotomy in alleviating orthodon-tic relapse. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:380-7.
76. Cronin RJ, Wardle WL. Prosthodontic management of ver-tical root extrusion. *J Prosth Dent* 1982;46(5):498-504.
77. Ivey DW, Calhoun RL, Kemp WB, Dorfman HS. Orthodon-tic extrusion: its use in restorative dentistry. *J Prosth Dent* 1980;43(4):401-7.
78. Tülin T. Short-term effects of fibrotomy on relapse of anterior crowding. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;118:617-23.
79. Melsen B. Tissue reaction following application of intrusion and extrusion forces to teeth in adult monkeys. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;36:231-41.
80. Vanarsdall RL, Clamlin J. The effects of molar up righting on the microbiological flora of the periodontum. Resorts. Filadelfia: University of Pennsylvania; 1987.
81. Müller HP, Eger TH. Masticatory mucosa and periodontal phenotype: a review. *Int J Periodont Rest Dent* 2002; 22:172-83.
82. Mantzikos T, Shamus I. Case report: Forced eruption and implant site development. *Angle Orthod* 1998;2:179-86.
83. Potashnick SR, Rosenberg ES. Forced eruption: principles and restorative dentistry. *J Prosth Dent* 1982;48:141-8.
84. Wennström JL, Stockland BL, Nyman S, Thilander B. Periodon-tal tissue response to orthodontic movement of teeth with infra-bony pockets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:313-9.