

Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación.

Vaquero Niño, Paula, Perea Pérez, Bernardo, Labajo González, Elena, Santiago Sáez, Andrés y García Marín, Fernando.

Cita:

Vaquero Niño, Paula, Perea Pérez, Bernardo, Labajo González, Elena, Santiago Sáez, Andrés y García Marín, Fernando (2011). *Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación*. *Científica Dental*, 8 (1), 61-70.

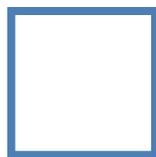
Dirección estable: <https://www.aacademica.org/elenalabajogonzalez/63>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pcQr/Csd>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación



Vaquero Niño, Paula

Alumna de 5º curso Licenciatura. Facultad de Odontología, UCM.
Colaboradora del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

Perea Pérez, Bernardo

Director de la Escuela de Medicina Legal de Madrid.
Director del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

Labajo González, Elena

Secretaría del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

Santiago Sáez, Andrés

Jefe del Servicio de Medicina Legal del Hospital Clínico de San Carlos.
Miembro del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).

García Marín, Fernando

Miembro del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPO).
Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (SECOM).

Indexada en / Indexed in:

- IME.
- IBECS.
- LATINDEX.
- GOOGLE ACADÉMICO.

VAQUERO, P., PEREA, B., LABAJO, E., SANTIAGO, A., GARCÍA, F. *Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación*. Cient Dent 2011;8;1:61-70.

RESUMEN

La aparición de reabsorciones radiculares es una complicación que aparece con relativa frecuencia en el tratamiento ortodóncico. Dada su gran variabilidad individual y la multitud de factores etiopatogénicos implicados, resulta difícil predecir su aparición.

Las técnicas radiográficas constituyen la herramienta más útil para diagnosticar las reabsorciones radiculares inducidas por ortodoncia.

Es preciso tomar actitudes preventivas antes, durante y después del tratamiento ortodóncico para disminuir su prevalencia, así como establecer un pronóstico y una adecuada conducta terapéutica de los dientes afectados.

PALABRAS CLAVE

Reabsorción radicular; Tratamiento ortodóncico; Factores etiopatogénicos; Evento adverso; Protocolo.

Root resorption during orthodontic treatment: causes and recommendations for action

ABSTRACT

The appearance of root resorption is a relatively frequent complication in orthodontic treatment. Due to considerable individual variation and the multitude of etiopathogenic factors involved, it is difficult to predict.

Radiographic techniques are the most useful tool for diagnosing orthodontics-induced root resorption.

It is necessary to take preventative measures before, during and after orthodontic treatment to reduce the prevalence of these complications, to make a prognosis and to ensure appropriate treatment of the affected teeth.

KEY WORDS

Root resorption; Orthodontic treatment; Etiopathogenic factors; Adverse event; Protocol.

Correspondencia:
elabajo@med.ucm.es
mailoespo@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

El tratamiento de ortodoncia conlleva, en cierta medida, un riesgo biológico asumible que en ocasiones puede dar lugar a la aparición de reabsorciones radiculares secundarias al mismo. Con todo, hay que sopesar los resultados beneficiosos en la estética y la función que se consiguen con la corrección ortodóncica.

Actualmente, este tipo de complicaciones ha visto aumentado su interés por parte de pacientes y ortodontistas por sus implicaciones medicolegales.^{1, 2}

Existen muchos trabajos al respecto, que valoran los diversos factores etiopatogénicos relacionados con la predisposición del paciente a las reabsorciones radiculares, y menos numerosos son los que estudian su prevención, tratamiento y pronóstico una vez acabado el caso (Figs. 1 y 2).



Figura 1. Reabsorción radicular por tratamiento ortodóncico.

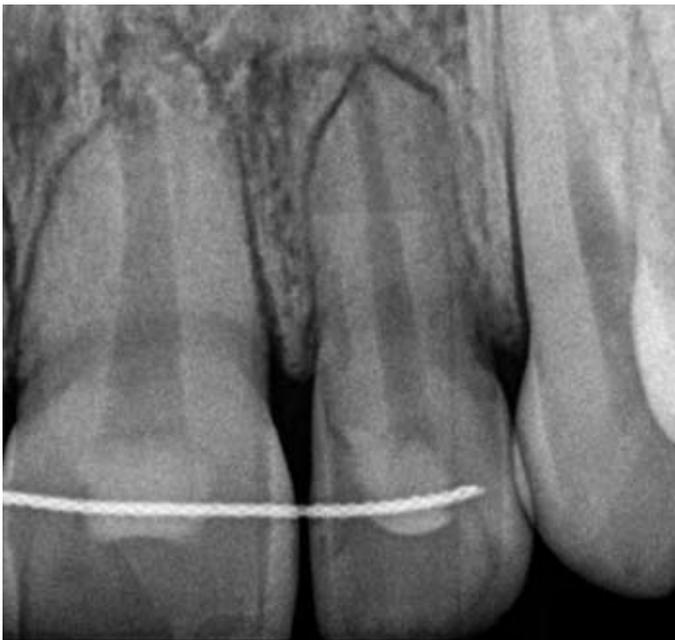


Figura 2. Reabsorción radicular por tratamiento ortodóncico. Extraída de: *Oral Health and Dental Practice. Canada Leading Dental Journal*. URL: <http://blogohj.oralhealthjournal.com/orthodontics-1/> [Acceso: 21-03-2011].

Factores de riesgo como la predisposición individual, la morfología de las raíces y la fuerza aplicada por unidad de superficie serán puntos clave en la etiopatogenia de estas lesiones. Las fuerzas constantes causan más reabsorción radicular, que las intermitentes. Además la reabsorción es mayor si se emplean alambres superelásticos que actúan constantemente, en comparación con los tradicionales alambres de acero inoxidable que actúan intermitentemente.³

El propósito del presente estudio es establecer una serie de recomendaciones de prevención, con el objetivo de que el ortodontista pudiera minimizar la incidencia de las reabsorciones radiculares asociadas al tratamiento ortodóncico en la clínica diaria.

2. FISIOLÓGICA ORTODÓNCICA Y REABSORCIÓN RADICULAR

La reabsorción radicular debida al tratamiento ortodóncico, según la clasificación de Andreasen (2009), es del tipo "reabsorción superficial" o "reabsorción inflamatoria transitoria". En el primer caso, se trata de un proceso autolimitado de la superficie externa de la raíz; y en el segundo, la reabsorción alcanza los túbulos dentinarios del tejido pulpar necrótico.^{1, 2, 5}

Probablemente la Ortodoncia sea la única especialidad que se sirve del proceso inflamatorio, como un proceso orgánico fisiológico, para resolver problemas estéticos y funcionales.⁵

Las lagunas de reabsorción se dan en el lado de presión y de forma aislada en el de tensión. En función de esto, las reabsorciones asociadas a la aparatología ortodóncica se presentan en las mismas áreas que las reabsorciones fisiológicas.^{1, 2} Cuando aplicamos una fuerza las lagunas aparecen entre los 10 y 35 primeros días, pero estas pequeñas lesiones no son visibles radiográficamente, siendo especialmente invisibles si se dan en las superficies vestibular y lingual de los dientes.^{4, 5} La reparación de las lagunas que han aparecido tiene lugar de 35 a 70 días después de la aplicación de la fuerza.¹ La extensión de la reabsorción radicular se incrementa sólo cuando la fuerza en las reactivaciones se produce coincidiendo con el pico de osteoclastos en la región involucrada.⁵

Para poder evitar dichas lesiones es necesario conocer los factores implicados en su origen.

2.1. FACTORES DE RIESGO ETIOPATOGÉNICOS

La naturaleza de las reabsorciones radiculares no está completamente esclarecida, pero parece haber relación con factores sistémicos y locales del individuo.⁶ Para poder evitar



su aparición y controlar su evolución es necesario conocer primero los factores etiológicos, así como tomar las actitudes adecuadas para su prevención y tratamiento. Podemos clasificar los factores de riesgo en dos grandes grupos, según sean innatos o adquiridos (Tabla 1).

Factores de riesgo innatos

- **Predisposición hereditaria individual.** No está demostrado el tipo de transmisión que existe.^{1-3, 6}
- **Sexo.** Hay variedad de opiniones entre los autores, pero la gran mayoría encuentra más frecuente la aparición en mujeres. Spurrier encuentra, sin embargo, mayor frecuencia en varones.^{1, 2}
- **Susceptibilidad individual.** Es muy importante reconocerla al comienzo del tratamiento de ortodoncia, ya que las reabsorciones que se producen en algunos pacientes son mayores que en otros.^{1, 2, 6}
- **Estructura dentoalveolar.** Es especialmente importante en ciertos pacientes el contacto de las raíces con la cortical ósea, lo que podría desencadenar dichas lesiones.^{1, 2}
- **Morfología y tamaño dentario.** Los dientes invaginados, en forma de tubo, dientes de raíces delgadas son más susceptibles.¹⁻³
- **Tipo de diente.** Sin duda los dientes más afectados son los incisivos laterales superiores, seguidos en protagonismo por los centrales superiores, incisivos inferiores, primer molar inferior y, en último lugar, segundo premolar inferior. Los incisivos superiores son los más sensibles debido a la morfología cónica de su raíz y a que son los que más cantidad de movimiento reciben.^{1, 2, 4}

– **Factores oclusales.** Las maloclusiones más asociadas a reabsorción radicular son la mordida abierta relacionada con el uso de elásticos verticales, y gran resalte.⁴ Asimismo, otras circunstancias oclusales como caninos incluidos, guardan estrecha relación con las reabsorciones radiculares de dientes vecinos.⁷

– **Factores sistémicos.** En pacientes asmáticos se producen unos determinados mediadores inflamatorios responsables de la mayor incidencia de reabsorciones que en pacientes sanos.^{1, 2, 6}

– **Factores endocrinos y nutricionales.** La administración de tiroxina supone protección frente a estas lesiones. El pionero en su prescripción fue Howard Lang.^{1, 2, 5} También se ha descrito que altas concentraciones de hormona paratiroidea (PTH) inducen reabsorción ósea, así como su acción sinérgica en combinación con la vitamina D. Sin embargo, la calcitonina y el cortisol se dan la mano para inhibir la capacidad de reabsorción ósea por parte de los osteoclastos.⁸

Factores de riesgo adquiridos

- **Hábitos.** Será relevante la existencia de onicofagia, bruxismo y/o empuje lingual.^{1, 2, 4}
- **Traumatismos dentales.**^{1-3, 6}
- **Dientes endodunciados.** Hasta ahora la opinión generalizada afirmaba que eran menos susceptibles que los dientes vitales al desarrollo de estas lesiones.^{2, 9, 10} Actualmente, se ha puesto en duda.
- **Edad cronológica y edad dental.** Parece haber acuerdo unánime en señalar la mayor predisposición del adulto.

TABLA 1.
FACTORES DE RIESGO ETIOPATOGÉNICOS.

| Factores de riesgo innatos | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Predisposición hereditaria individual | Tipo de diente |
| Sexo | Factores oclusales |
| Susceptibilidad individual | Factores sistémicos |
| Estructura dentoalveolar | Factores endocrinos y nutricionales |
| Morfología y tamaño dentario | |
| Factores de riesgo adquiridos | |
| Edad cronológica y edad dental | Tipo de movimiento |
| Hábitos | Intensidad de la fuerza |
| Traumatismos dentales | Amplitud del movimiento |
| Enfermedad periodontal | Tipo de aparatología |
| Reabsorciones radiculares previas | Duración del tratamiento ortodóncico |
| Infecciones periapicales | |



Además, ápices aún en desarrollo son más resistentes a las reabsorciones que aquellos dientes totalmente formados.^{4, 10}

– El consumo de **alcohol** en el paciente adulto durante el tratamiento de ortodoncia potencia la reabsorción radicular al hidroxilar la vitamina D en el hígado.⁵

– **Enfermedad periodontal.**^{1-3, 10}

– **Reabsorciones radiculares previas.**^{1-3, 10}

– **Infecciones periapicales.**^{6, 10}

– **Tipo de movimiento.** Son especialmente peligrosos el movimiento de intrusión y el de torsión, y menos conflictivos los movimientos en masa pues la fuerza aplicada sobre el diente se distribuye a lo largo de toda su superficie y no sólo en el ápice, como en el caso de los movimientos de inclinación.^{10,12-15}

– **Intensidad de la fuerza.** Sin duda las fuerzas menos lesivas son las intermitentes^{9, 10, 12-15} y ligeras.¹⁵ Los alambres de níquel-titanio (fuerzas continuas) son peores que los que causan fuerzas intermitentes, como los arcos de acero.¹³ Investigaciones actuales sugieren que fuerzas hasta 200 cN actuando como factor etiológico único, probablemente no sea decisivo para inducir reabsorción radicular.³

– **Amplitud del movimiento.**^{1, 2, 12, 15}

– **Tipo de aparatología.** Los aparatos fijos son más peligrosos que los removibles,¹⁵ así como la técnica de Begg es más agresiva que la de arco de canto en movimientos de intrusión.¹⁵ También se ha destacado la mayor incidencia de reabsorción en el uso de elásticos intermaxilares de Clase II.^{1, 2} Sin embargo, el empleo de imanes puede disminuir estas complicaciones.¹

Marques et al. (2010) encontraron alta prevalencia de reabsorciones radiculares en pacientes tratados con la técnica *edgewise* asociada a extracción de primeros premolares, ápices en forma de pipeta, raíces triangulares y reabsorciones previas al tratamiento de ortodoncia. La morfología de las raíces influencia la distribución de las fuerzas y en aquellos dientes con ápice afilado o en forma de pipeta tiende a concentrar las fuerzas en un área más pequeña en comparación a la distribución de fuerzas más fisiológica en raíces con morfología normal.¹⁴

Respecto a las nuevas técnicas de autoligado, no hay relación con mayor incidencia de reabsorción radicular.¹⁵

– **Duración del tratamiento ortodóncico.** Tratamientos más largos llevan asociada mayor probabilidad de reabsorción radicular. Reabsorción radicular apical de incisivos centrales maxilares fue correlacionada con la duración del tratamiento y no con la cantidad de retracción e intrusión usando microtornillos.¹⁶

– **Extracciones por motivos ortodóncicos.** Debido a un

mayor movimiento y retrusión que sufren los ápices para cerrar los espacios de extracción.¹⁴

3. EPIDEMIOLOGÍA

La reabsorción radicular es un fenómeno frecuente durante el tratamiento de ortodoncia, especialmente en los incisivos superiores. En la literatura múltiples estudios han aportado datos relativos al número de casos y frecuencia de los mismos. Así estudios histológicos confirman un 90% de reabsorción radicular en dientes sometidos a un tratamiento de ortodoncia.¹⁵ (Tabla 2).

Mirabella y Artun (1995) hallaron un 40%, precisamente de incisivos superiores, con más de 2,5 mm de reabsorción apical en pacientes adultos.⁴

Marques et al. (2010) encontraron una alta prevalencia, 14,5%, de severa reabsorción radicular en pacientes tratados con el método *edgewise*, en comparación con los resultados de otros estudios.¹⁴

Según Lupi y Linge la incidencia de reabsorción radicular externa era de un 15% antes del tratamiento de ortodoncia y de un 73% después del mismo.¹⁵

En cuanto a la reabsorción radicular severa, la frecuencia es relativamente baja, una pérdida de 4 mm en la longitud de la raíz sólo ocurre en el 1-4% de los casos.¹⁵

Es preciso discernir entre las reabsorciones radiculares inducidas por ortodoncia, es decir, las que están provocadas por factores mecánicos relativos al tratamiento ortodóncico, y aquéllas cuya etiología es idiopática. Evitar las primeras es competencia del ortodoncista. En función del diagnóstico que establezcamos, determinaremos el pronóstico y el plan de tratamiento.

Se conoce que la progresión de las lesiones provocadas por fuerzas ortodóncicas, una vez retirados los aparatos, se estabiliza. Incluso diez años después de finalizar el tratamiento de ortodoncia la cantidad de pérdida radicular estimada en un principio no aumenta.^{4, 16}

Sin embargo, no hay una opinión común sobre la conducta ante las reabsorciones idiopáticas, más asociadas a condiciones inherentes al individuo, ya que no son terapéuticamente evitables. Resultaría interesante profundizar en los mecanismos genéticos y moleculares implicados en este tipo de reabsorciones.¹²

Se plantea, por tanto, la necesidad de establecer un protocolo de actuación encaminado a evitar la aparición de las reabsorciones radiculares secundarias al tratamiento de ortodoncia, ya que es una complicación frecuente en la clínica. La conducta a seguir no está completamente clara, debido a que con las mismas medidas terapéuticas y pres-



TABLA 2.
EPIDEMIOLOGÍA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR EN ORTODONCIA.

| Frecuencia de reabsorción radicular | Dientes afectados | Técnica empleada | Grado de reabsorción | Autor |
|---|-----------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|
| > 90% | Incisivos superiores | | < 2 mm | Palma et al., 2000 |
| 90% | Todos los dientes | | > 2 mm | Weltman et al., 2010 |
| 40% | Incisivos superiores | | > 2,5 mm | Mirabella y Artun , 1995 |
| 14,50% | Incisivos superiores e inferiores | Método Edgewise | > 1/3 longitud original de la raíz (Severa) | Marques et al. |
| | Incisivos superiores | Convencional | No resultados estadísticamente significativos | Pandis et al, 2008 |
| | Incisivos superiores | Autoligado | No resultados estadísticamente significativos | Pandis et al, 2008 |
| | Incisivos centrales superiores | Intrusión con microtornillos | 2,5-2,8 mm/ 16,0-20,0% de la longitud original de la raíz | Liou et al, 2010 |
| 15% antes del tratamiento de ortodoncia | | | < 2 mm | Lupi y Linge, 1996 |
| 73% después del tratamiento de ortodoncia | | | < 2 mm | Lupi y Linge, 1996 |
| 1-4% | | | > 4 mm (Severa) | Palma et al., 2000 |
| 1-5% | Todos los dientes | | > 4 mm (Severa) o > 1/3 de la longitud original de la raíz | Levander, 1998; Killiany, 2002 |

cripciones ortodóncicas la mayor parte de los pacientes no llega a desarrollar reabsorciones.

4. DIAGNÓSTICO

El método más utilizado para diagnosticar las reabsorciones radiculares es la radiología,^{4, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 18} desde las series periapicales intraorales, hasta la radiografía panorámica, telerradiografía y tomografía computarizada (TC) de haz cónico y alta resolución.¹⁸

Se toma inicialmente una radiografía pretratamiento y nuevos registros mientras tenga lugar el movimiento dental.^{1, 2, 20} Así a los 6-9 meses una vez colocada la aparatología en boca es aconsejable comprobar que no se esté produciendo ningún grado de reabsorción.^{2,13} En aquellos dientes de riesgo aumentado, como ápices romos o en forma de pipeta, se recomienda el estudio radiográfico cada tres meses.¹³ Para comparar las distintas radiografías, éstas han de ser tomadas mediante la misma técnica radiográfica y con un método estandarizado, pues sólo así el cotejo es fiable.

Sin duda están más indicadas las radiografías periapicales

mediante la técnica del paralelismo que la ortopantomografía, por la distorsión de imagen que presenta ésta última,^{4, 13} así como la dificultad para evaluar la morfología del ápice radicular y la posibilidad de que sobreestimen la pérdida radicular en más de un 20%.^{12, 13, 18, 21} Sin embargo, Dudic et al postularon que la radiografía periapical digitalizada infravalora el grado de reabsorción comparada con el micro-TC.¹⁸

La telerradiografía presenta dificultades para analizar los ápices dentales debido a la superposición de las hemiarquadas, pudiendo solo evaluar los incisivos.^{1, 2}

La TC de haz cónico se plantea como un nuevo método de diagnóstico pues ofrece una visión en 3D, minimiza las dosis de radiación y permite obtener la imagen en tiempo real. Esta técnica actualmente no ha desplazado a la radiografía panorámica pero sí constituye una forma complementaria cuando la técnica rutinaria sobreestima el grado de reabsorción.¹⁸ El principal problema de este método es la dosis de radiación que recibe el paciente, y el coste económico del mismo.

Actualmente no hay un método de elección ideal para detectar la reabsorción radicular.



5. PRONÓSTICO

La gran mayoría de reabsorciones radiculares no conducen a un mayor riesgo de pérdidas dentarias. Lo habitual es que dichas lesiones no progresen con la remoción de los aparatos.^{4, 5, 15, 16} En dos estudios realizados por Palma et al (2000, 2001) el grado de reabsorción al finalizar el tratamiento y 10 años después fue similar.^{4, 16}

Gonzales et al. (2010) en un estudio experimental en ratas descubrieron que después de 16 semanas de retención pasiva, una vez había cesado la fuerza con el tratamiento ortodóncico, se producía reparación hasta en el 69,5% de los cráteres de reabsorción.²²

En la mayoría de las investigaciones sobre reabsorciones se indica que todo tratamiento de ortodoncia va acompañado de un efecto secundario de reabsorción en los incisivos superiores y que generalmente no supera los 2 mm.⁴

El pronóstico viene directamente determinado por la relación corona/raíz. Los dientes más afectados son los que tienen un soporte periodontal disminuido.^{1, 2, 10} Parece ser más importante el grado de soporte de hueso en la cresta alveolar que la longitud radicular, por lo que una pérdida de 3 mm de longitud radicular por causa de reabsorción tiene la misma trascendencia clínica que una pérdida de 1 mm de hueso alveolar.^{4, 15}

En función del grado de reabsorción radicular se establecerá la gravedad de la lesión, lo que podemos hacer conjuntamente con el endodoncista.¹⁰ Así distinguimos 4 grados de severidad creciente,¹⁰ 0 indemnidad del contorno radicular sin existencia de reabsorción; 1 contorno radicular irregular; 2 acortamiento no superior a 2 mm de la longitud radicular; 3 reabsorción radicular entre 2 mm y 1/3 de la longitud radicular; y por último, 4 donde la pérdida radicular por reabsorción es superior a 1/3 de la raíz.¹⁴ Sin duda el grado 4 es el que peor pronóstico alberga según la clasificación de Levander et al. (1998) Podemos ver ejemplificado en un incisivo

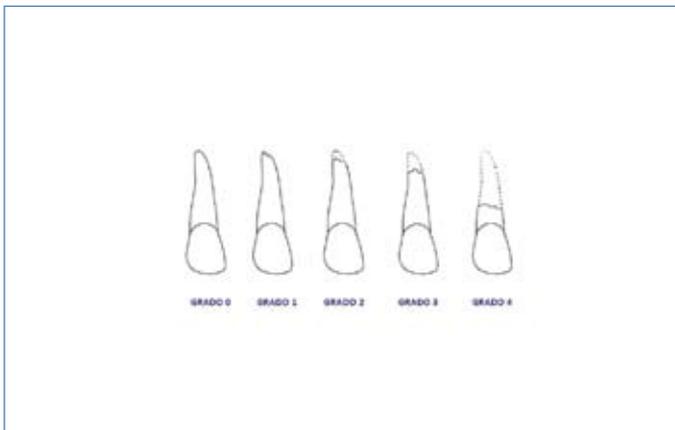


Figura 3. Grados de reabsorción radicular (Levander, 1998).

lateral maxilar, debido a la susceptibilidad particular de este diente, los distintos grados de reabsorción (Fig. 3).^{10, 14}

Los casos de recidiva ortodóncica tienen mayor prevalencia de reabsorción radicular, lo que hace pensar en la existencia de una relación entre la recidiva y aumento de la reabsorción.⁴

La principal implicación clínica es la movilidad de los dientes afectados y la consiguiente susceptibilidad ante traumatismos oclusales, etc.^{4, 21}

6. LAS REABSORCIONES RADICULARES COMO EVENTOS ADVERSOS

La reabsorción radicular inducida por ortodoncia afecta fundamentalmente a dos estructuras, cemento y dentina, con la remoción de ambas de forma reversible o en un estadio subsiguiente irreversible.

Clínicamente se produce un acortamiento de forma permanente de la raíz, lo cual se traduce en una pérdida de soporte dentario.¹⁰ También, se acompaña de movilidad de los dientes afectados.¹

Además, las fuerzas ortodóncicas pueden afectar a la pulpa dando lugar a lesiones inflamatorias y degenerativas.¹⁰

Hay tres grados de severidad de reabsorción radicular causada por el tratamiento ortodóncico. En primer lugar, se afecta el cemento con remodelación. En un segundo estadio, tiene lugar la reabsorción de dentina con reparación. Por último, tiene lugar la reabsorción apical de la raíz y de los tejidos duros del ápice de forma completa con terribles consecuencias para la integridad de la dentición.⁵

Además, como consecuencia de fuerzas excesivas, especialmente en pacientes adultos, se ha observado pérdida de hueso alveolar y un descenso del epitelio de inserción. Excepcionalmente, y en casos extremos se daña la pulpa de forma irreversible por el tratamiento de ortodoncia.¹⁰

La reabsorción radicular es un efecto indeseable común del tratamiento de ortodoncia.^{18,19} El primer paso es realizar el diagnóstico de la problemática que nos ocupa para predecir la reabsorción radicular,¹² que aún hoy día resulta difícil.^{1, 5, 14} Para ello, teniendo en cuenta los factores que influyen en su etiología, recurrimos al estudio radiológico. El diagnóstico se basa en un cotejo de la radiografía pretratamiento con otra al finalizar el mismo. Además, en aquellos pacientes que consideremos que tengan alto riesgo debemos tomar radiografías pocos meses después de iniciar el tratamiento. El mejor tratamiento se basa, por tanto, en una adecuada profilaxis del problema.

Durante más de 70 años la magnitud de fuerza ideal en Ortodoncia es punto de discusión. Al principio hubo disparidad



entre los diferentes autores, Oppenheim y Reitan, sobre el uso de fuerzas intermitentes o continuas, respectivamente. Los nuevos materiales superelásticos, sin embargo, otorgan fuerzas constantes que están asociadas a mayor incidencia de reabsorciones radiculares debido a la duración de la fuerza aplicada.³ Actualmente, es más recomendable el uso de fuerzas ligeras e intermitentes para evitar la aparición de estas lesiones.^{15, 19}

No hay una técnica ideal libre de producir reabsorciones radiculares y la magnitud de la fuerza, como único factor asociado a este efecto indeseable, no parecer ser clave en su aparición. Sin embargo, cuando se combinan magnitud de fuerza y duración del tratamiento, sí resultan como factores decisivos en la aparición de las reabsorciones.³

Tampoco parece haber consenso en cuáles son los intervalos ideales entre activaciones. Se recomiendan largos intervalos y, por tanto, aumentar la pauta convencional de 3 a 4 semanas entre activaciones.

Finalmente, todo se reduce a fuerza por unidad de superficie. En el caso de los incisivos, que son los dientes más afectados, la fuerza aplicada se distribuye exclusivamente en el ápice en los movimientos de inclinación, mientras que en los movimientos en masa se distribuye a lo largo de toda la superficie radicular.^{10, 12-15}

Además, surge la dificultad de estandarizar la petición de radiografías en función de cada caso. El estudio puede efectuarse a nivel de toda la dentición o bien acotarse, inicialmente, a un grupo de dientes más vulnerables.

A día de hoy, se discute si es económicamente rentable solicitar un TAC^{6, 18} a todos los pacientes antes de comenzar el tratamiento de ortodoncia, ya que el riesgo coste/beneficio continúa siendo alto.

El beneficio que reporta esta prueba radiográfica no exige de padecer las reabsorciones radiculares idiopáticas, a pesar de ofrecer una visión en 3D y obtener la imagen en tiempo real. Constituye una prueba complementaria a la radiografía panorámica¹⁸ en la detección de estas lesiones.

El estudio radiográfico indispensable, según la mayoría de los autores, lo constituye la radiografía periapical tomada mediante la técnica del paralelismo,^{4, 13} frente a la ortopantomografía por la distorsión de imagen que presenta. Sin embargo, Dudic et al encontraron que la radiografía periapical digitalizada infravalora el grado de reabsorción comparada con el micro-TC.¹⁸

En el caso de un diente con antecedente de traumatismo sí conviene realizar una radiografía periapical. Pero tampoco hay consenso en la petición de una serie periapical completa en todos los pacientes antes de comenzar la ortodoncia.^{1, 2, 6, 18}

En el diente traumatizado se deben tomar varias radiografías periapicales en diferentes momentos del tratamiento de ortodoncia. En un primer momento, T0, que correspondería al momento previo a iniciar el tratamiento. En T1, 6 meses después de haber puesto los aparatos. T2, cada 9 meses después. Y finalmente TF, al finalizar el tratamiento ortodónico. Es necesario que los registros radiográficos se tomen con las mismas técnicas (paralelismo) para que el cotejo sea fiable.

Actualmente se ha cuestionado la protección que otorga la endodoncia pretratamiento frente a las reabsorciones radiculares (20). Si bien antes los dientes bien endodonciados parecían mostrar mayor resistencia intrínseca a la reabsorción relacionada con la ortodoncia.^{1, 2, 9, 10} Sin embargo, en un estudio realizado por Llamas-Carreras et al (2010) no hubo diferencia significativa en la cantidad y grado de severidad de reabsorción radicular externa entre un diente endodonciado y su contralateral vital.²⁰ Para la muestra descartaron los dientes que tenían antecedentes de traumatismos y patología periapical previa a la ortodoncia.

No hay evidencia de la menor susceptibilidad de los dientes endodonciados frente a las reabsorciones radiculares inducidas por ortodoncia. Sería interesante verificar si esto es también comparable cuando los dientes en cuestión han tenido antecedentes traumáticos.

7. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN

Es necesario establecer un adecuado protocolo de las reabsorciones radiculares asociadas al tratamiento de ortodoncia.

La prevención va encaminada a vigilar los factores que estén o puedan estar bajo el control del ortodoncista, es decir, los mecánicos relativos al tratamiento. Mientras que todos aquellos factores inherentes al paciente, como la susceptibilidad individual, morfología radicular y factores sistémicos entre otros, se escapan al control del profesional no obstante deben conocerse por la importancia que tienen en el agravamiento y perpetuación de las lesiones.¹⁵

Sin duda la susceptibilidad individual está considerada como el factor más importante en el desarrollo de las reabsorciones radiculares con o sin terapéutica ortodónica.¹⁵

Es preciso tomar las actitudes pertinentes antes, durante y después del tratamiento, así como evaluar a largo plazo las reabsorciones si se han producido.

La terapia ortodónica en aquellos pacientes considerados de alto riesgo de reabsorción radicular debe ser cuidadosamente planificada.¹³



7.1. RECOMENDACIONES PREVIAS AL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

1. En la historia clínica se han de recoger los factores locales y sistémicos que pueden asociarse con riesgo de reabsorción radicular:¹³

- Antecedentes familiares.⁶
- Salud general: enfermedades previas prestando especial atención a los pacientes asmáticos y alérgicos; también hipotiroidismo, diabetes y alteraciones del metabolismo calcio-fósforo.^{15, 17}
- Toma de medicamentos: efecto inhibitorio en la reabsorción por parte de la aspirina y tetraciclinas y sus análogos químicamente modificados que han de ser tenidos en cuenta.¹³ Además, los bifosfonatos son dosis-acumulativos y causan enlentecimiento del movimiento dental, reduciendo la reabsorción radicular.^{5, 11}
- Hábitos: onicofagia, bruxismo,^{1, 2} empuje lingual, alcoholismo.¹⁵
- Inspección oral: enfermedad periodontal.
- Estudio radiológico dental: existencia de reabsorciones radiculares previas, traumatismos, infecciones periapicales, agenesias, microdoncias, taurodontismo, ápice romo o en forma de pipeta, raíz estrecha, proximidad de la raíz a la cortical ósea, dientes endodonciados, etc.¹⁵

2. Con la petición de radiografías que hemos solicitado para realizar el estudio ortodóncico estudiamos la morfología radicular. En los casos en que los ápices están oscuros o aparecen además otros factores de riesgo asociados, se deben solicitar radiografías periapicales.¹²

Las imágenes digitales tienen más ventajas en comparación con las convencionales, no sólo por su mayor calidad sino por su reducción de la radiación, no necesitan manipulación química y además, el brillo, contraste y saturación al ser modificados pueden facilitar la identificación de patología.¹³

Prestaremos especial atención, antes y durante el tratamiento de ortodoncia, a los incisivos centrales y laterales por su mayor susceptibilidad, especialmente si se les va a aplicar un movimiento de intrusión y/o torsión radiculolingual.

3. El tratamiento, siempre que sea posible, ha de iniciarse cuanto más joven es el paciente mejor, pues se ha demostrado la mayor resistencia de los dientes aún en formación.^{1, 2}

4. Es importante advertir al paciente, o en su caso los padres, del riesgo antes de comenzar el tratamiento.

5. La creciente demanda de tratamientos de ortodoncia en el adulto con polipatología, hace necesaria la colaboración interdisciplinaria entre ortodoncistas y endodoncistas:¹⁰

a) Antes de comenzar el tratamiento de ortodoncia, el endodoncista debe diagnosticar y tratar la patología endodóntica. Así como, verificar la viabilidad de los tratamientos endodónticos ya realizados previamente.¹⁰

b) Aquellos dientes traumatizados pueden someterse a un tratamiento ortodóncico con la condición necesaria de que la pulpa no presente infección o necrosis. En este apartado, se incluyen los dientes avulsionados y reposicionados con éxito.¹⁰

c) En caso de necrosis pulpar hay que realizar el tratamiento endodóntico, o bien apicoformación, antes de iniciar la ortodoncia.¹⁰

d) En determinados casos, donde existe una reabsorción localizada en un diente asociado a trauma dental previo cuyo pronóstico es más comprometido, la endodoncia de la pieza puede proponerse como una solución profiláctica de valoración conjunta con el endodoncista. No hay unanimidad de consenso respecto a esto, Llamas-Carreras et al (2010) no han encontrado diferencias significativas entre la cantidad o severidad de reabsorción radicular externa durante el movimiento ortodóncico entre dientes endodonciados y sus contralaterales vitales.²⁰

7.2. RECOMENDACIONES A SEGUIR DURANTE EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

1. La influencia de la magnitud de la fuerza en el grado de reabsorción continúa siendo inconclusa, porque no está claro qué magnitud es ideal en ortodoncia.³ Se recomienda cuando sea compatible con los objetivos del tratamiento, emplear fuerzas ligeras e intermitentes.^{15, 19} Asimismo, comenzar por arcos de bajo calibre que proporcionen fuerzas ligeras.⁶

2. Son recomendables intervalos superiores a 4 semanas entre activaciones.⁶

3. Respecto a la técnica empleada, no hay diferencias entre los brackets de autoligado y la prescripción convencional *edgewise*,²⁰ por lo que ninguna técnica conlleva más peligro intrínseco que otra si las fuerzas empleadas son ligeras e intermitentes.

Se debe ser especialmente cauto con los movimientos de intrusión y torsión.

4. Petición de radiografías a los 6-9 ó 12 meses de iniciarse el tratamiento para detectar posibles reabsorciones radiculares¹⁵ y en aquellos dientes de riesgo aumentado cada 3 meses.¹³ Prestar especial atención a los incisivos maxilares.

5. Ante una reabsorción localizada, la necesidad de realizar un tratamiento de endodoncia o cirugía periapical durante la ortodoncia, salvo en determinadas situaciones, no exige interrumpir el tratamiento ortodóncico.¹⁰



6. Si durante el tratamiento existe reabsorción radicular moderada-grave conlleva a un replanteamiento del plan de tratamiento para evitar movilidad excesiva e incluso pérdida dentaria.^{13, 22}

Lo ideal es, junto con el endodoncista, establecer un pronóstico de las piezas vulnerables y un protocolo de actuación específico a cada caso.

Una alternativa terapéutica es suspender de forma temporal el tratamiento, ya que en determinados pacientes hay evidencia de que una pausa de 2 a 3 meses en el tratamiento (con arcos pasivos) disminuye la reabsorción radicular.¹⁵ Otros autores no han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el grado de severidad de la reabsorción radicular externa entre dientes endodonciados y sus correspondientes contralaterales vitales.²⁰

Se debe plantear el tratamiento endodóntico del diente que se siga reabsorbiendo.

7. Si la reabsorción radicular fuera grave las alternativas terapéuticas a la ortodoncia podrían incluir cierre de espacios mediante soluciones protéticas, stripping en lugar de extracciones y ferulización de las piezas con reabsorción radicular.¹⁵

8. Le corresponde al ortodoncista ser competente y alcanzar un nivel óptimo en el acabado de los casos pues se ha demostrado que las reabsorciones radiculares están asociadas a las recidivas ortodóncicas⁴ y trauma oclusal o interferencias.

7.3. RECOMENDACIONES A SEGUIR DESPUÉS DEL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

1. Solicitar una radiografía final postratamiento.⁶

2. Si siguen progresando las reabsorciones después de haber retirado los aparatos, lo indicado es la desvitalización de los dientes con compromiso.^{1, 2}

Otros autores han demostrado la estabilidad de aquellos dientes con severa reabsorción años después de finalizar el tratamiento,⁶ en los casos de reabsorción radicular inducida por ortodoncia. En los casos de reabsorciones idiopáticas, no hay estabilidad en el cese de la reabsorción en los dientes afectados.

8. CONCLUSIONES

1. La naturaleza de las reabsorciones radiculares no está completamente esclarecida, pero parece haber relación con factores sistémicos y locales del individuo.

2. No está claro qué magnitud de fuerza es ideal en ortodoncia.

3. Es necesario establecer un protocolo de prevención y tratamiento de estas lesiones, en forma de conducta pro-

filáctica antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia.

4. Antes de comenzar el tratamiento ortodóncico es importante:

a. Valorar los factores de riesgo que presenta cada paciente.
b. Acometer un estudio radiológico amplio con la petición de radiografías pertinentes a cada caso.

c. Realizar el tratamiento endodóntico previo a la ortodoncia de los dientes comprometidos.

d. Y, por último, informar al paciente, o en su caso, a los padres del posible riesgo de reabsorciones antes de comenzar el tratamiento.

5. Durante el tratamiento de ortodoncia:

a. Emplear cuando sea compatible con los objetivos del tratamiento, fuerzas ligeras e intermitentes.

b. Aumentar los intervalos entre las activaciones convencionales.

c. Ser cautos con los movimientos de intrusión y torsión.

d. Establecer una interconsulta con el endodoncista para replantear el plan de tratamiento ante reabsorciones graves.

6. Después del tratamiento de ortodoncia:

a. Si continúan progresando las reabsorciones será necesario la desvitalización de los dientes en compromiso.

b. Aquellos dientes con severa reabsorción radicular serán ferulizados en la medida de lo posible, ya que suelen mostrar estabilidad a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Dolores Oteo, del Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Odontología (UCM), por su colaboración en este trabajo y las estimulantes discusiones mantenidas durante la elaboración del mismo. ▶



BIBLIOGRAFÍA

1. Sastre T. Factores de riesgo que predisponen a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico. *Rev Esp Ortod* 2000;30:351-363.
2. De Echave-Krutwig M, Argote-Illardia I. El tratamiento ortodóncico y la reabsorción radicular. *Revisión bibliográfica*. *Rev Esp Ortod* 2002;32:325-331.
3. Weiland F. Fuerzas de ortodoncia y reabsorciones radiculares: una revisión. *Rev Esp Ortod* 2010;40:69-74.
4. Palma JC, Alarcón JA, Martín C, López C. Evaluación a largo plazo de la reabsorción radicular en incisivos superiores tras el tratamiento de ortodoncia. *Ortod Esp* 2000;40(1):39-45.
5. Brezniak N, Wassrstein A. *Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: The basic science aspects*. *Angle Orthod* 2002;72(2):175-179.
6. Brezniak N, Wassrstein A. *Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: The clinic aspects*. *Angle Orthod* 2002;72(2):180-184.
7. Zamalloa I. *Caninos incluidos. Implicaciones clínicas: análisis de 50 casos*. *Ort Esp* 2004;44(2):116-126.
8. Chaqués J. *Biología del movimiento dentario. Dinámica celular de la reabsorción ósea. Mecanismos reguladores (IV)*. *Ortod Esp* 1999;39(1):47-55.
9. Veny T, Garrido P, Mena J, Vera C, Rodríguez N. *¿La ortodoncia como posible factor de necrosis pulpar? A propósito de un caso*. *Gac Dent Ind Prof* 2004 JUN;(149):100-104.
10. García-Camba P, Varela M. *Relaciones interdisciplinarias Ortodoncia-Endodoncia*. *Cient Dent* 2007;4(3):185-198.
11. Iglesia F. *Bifosfonatos y su relación con la ortodoncia*. *Rev Esp Ortod* 2009;39:146-149.
12. Lozano-Chourio MA, Ruiz AL. *Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura*. *Univ Odontol* 2009 Ene-Jun;28(60):45-51.
13. Abuabara A. *Aspectos biomecánicos de la reabsorción radicular externa en terapia ortodóncica*. *Odontol Clin* 2008;1:21-25.
14. Marques LS, Ramos-Jorge ML, Rey AC, Armond MC, de Oliveira Ruellas AC. *Severe root resorption in orthodontic patients treated with the edgewise method: Prevalence and predictive factors*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(3):384-388.
15. Weltman B, Vig KWL, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. *Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(4):462-476.
16. Alarcón JA, Palma JC, López C, Martín C. *Reabsorción radicular grave-Seguimiento a largo plazo*. *Rev Esp Ortod* 2001;31:37-44.
17. Liou EJJ, Chang PMH. *Apical root resorption in orthodontics patients with en-masse maxillary anterior retraction and intrusion with miniscrews*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(2):207-212.
18. Dudic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. *Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(4):434-437.
19. Kumasako-Haga T, Konoo T, Yamaguchi K, Hayashi H. *Effect of 8-hour intermittent orthodontic force on osteoclasts and root resorption*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(3):278.e1-e8.
20. Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Solano E, Velasco-Ortega E, Rodríguez-Varo L, Segura-Egea JJ. *Study of external root resorption during orthodontic treatment in root filled teeth compared with their contralateral teeth with vital pulps*. *J Endod* 2010;43:654-662.
21. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. *External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134(5):646-651.
22. Gonzales C, Hotokezaka H, Darendelilar MA, Yoshida N. *Repair of root resorption 2 to 16 weeks after the application of continuous forces on maxillary first molars in rats: a 2 -and 3- dimensional quantitative evaluation*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137(4):477-485.