

# Fractura radicular de tercio medio: tratamiento y cinco años de seguimiento

## *Treatment and 5-year follow-up of root fractures in the middle third*

Presentado: 23 de agosto de 2019  
Aceptado: 11 de noviembre de 2019

Marina Andrea Toscano, Giselle Anahí Zacharczuk, Graciela Edith López

Odontología Integral Niños, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

### Resumen

**Objetivo:** Informar el tratamiento de dos piezas con fractura radicular horizontal del tercio medio, patrones de curación y seguimiento por cinco años.

**Caso clínico:** Se presentó a la consulta una niña de 9 años de edad con traumatismo de 10 días de evolución. Examen clínico: fractura amelodentinaria restaurada en la pieza 2.2, movilidad y sensibilidad a la percusión y palpación en ambos incisivos centrales superiores. Examen radiográfico: fractura radicular horizontal de tercio medio en piezas 1.1 y 2.1. Tratamiento: inmovilización con placa removible durante 4 semanas, indicaciones de higiene y uso, y controles de seguimiento. Al primero y al cuarto mes, ambos incisivos mostraron ausencia de movilidad, reacción positiva de sensibilidad y signos radiográficos de reabsorción superficial interna y externa. A los 6 meses, el 1.1 evidenció signos de reparación con tejido conectivo, y el 2.1, signos clínicos y radiográfi-

cos de necrosis pulpar del fragmento coronario. Se realizó el tratamiento endodóntico de la pieza 2.1 hasta el nivel de la fractura con pasta a base de hidróxido de calcio, y luego de la comprobación de la formación de una barrera de tejido duro, se obturó definitivamente con gutapercha y sellador endodóntico. Cinco años después del traumatismo, ambos incisivos se mostraron asintomáticos y los estudios por imágenes evidenciaron una completa consolidación de las fracturas.

**Conclusión:** Un diagnóstico temprano, procedimientos apropiados de tratamiento, el conocimiento de los procesos curativos y un monitoreo cuidadoso de todos los parámetros clínicos y radiográficos son claves para un enfoque correcto y conservador de las piezas dentarias con fractura radicular.

**Palabras clave:** Dentición permanente, fracturas dentarias.

### Abstract

**Aim:** To report the treatment, healing patterns and five-year follow-up of two permanent incisors with horizontal root fracture located in the middle third.

**Case report:** A 9-year-old girl who came to our consultation 10 days after a dental trauma. Clinical examination: restored enamel-dentin fracture in upper left lateral incisor; mobility and sensitivity to percussion and palpation in both upper central incisors. Radiographic examination: horizontal root fracture in the middle third of both upper central incisors. Treatment: stabilization with a removable splint for 4 weeks, indications for hygiene, use of the splint and follow-up controls. At first and fourth month, central incisors presented absence of mobility, positive response to pulp testing and radiographic signs of internal and external superficial resorption. At sixth month, signs of healing with connective

tissue were found on the right central incisor, while the left one showed clinical and radiographic signs of necrosis of the coronal fragment. The root canal of this segment was treated initially with a calcium hydroxide paste and, after verifying the formation of a hard tissue barrier, it was filled with gutta-percha and endodontic sealer. Five years after the trauma, both central incisors were asymptomatic and imaging studies showed complete healing of the fractures.

**Conclusion:** Early diagnosis, appropriate treatment procedures, knowledge of healing patterns and careful monitoring of clinical and radiographic parameters are key factors for a proper and conservative approach of injured tooth with root fracture.

**Key words:** Permanent dentition, tooth fractures.

## Introducción

Las fracturas radiculares son lesiones relativamente poco frecuentes, ya que representan solo el 0,5-7% de todos los traumatismos dentarios en la dentición permanente. Involucran generalmente a los incisivos superiores de pacientes de entre 11 y 20 años, y afectan dentina, cemento y tejido pulpar. Por su dirección, pueden ser verticales u horizontales. Estas últimas pueden estar localizadas en el tercio cervical, medio o apical. Las fracturas horizontales provocan la separación de la raíz en dos fragmentos: coronal y apical. El espacio entre ambos fragmentos se denomina diástasis.<sup>1</sup>

Las fracturas radiculares son generalmente resultado de un impacto frontal. El fragmento coronario es forzado hacia palatino, pudiendo este resultar desplazado y con movilidad. La pulpa es estirada y, dependiendo de su elasticidad y del grado de dislocación de los fragmentos, es o no seccionada.<sup>1</sup>

Las de los tercios apical y medio de la raíz toman normalmente un curso oblicuo, estando ubicadas más apicalmente en la cara vestibular que en la palatina o lingual. Para detectarlas correctamente, muchas veces es necesaria más de una radiografía periapical, con diferentes angulaciones, o una tomografía Cone Beam.<sup>2</sup>

Con respecto al tratamiento, si la fractura es reciente y presenta desplazamiento, el fragmento coronario debe reposicionarse, confirmando radiográficamente su correcta ubicación, y ser ferulizado durante 4 semanas.<sup>2</sup>

Los patrones de curación son complejos, y según Andreasen y Hjorting-Hansen<sup>3</sup> pueden distinguirse cuatro categorías:

Curación con tejido calcificado: si la pulpa quedó intacta, se forma un callo dentinario que estabiliza inicialmente la fractura, y luego la aposición de cemento y tejido derivado del ligamento periodontal completa su consolidación. Este tipo de curación se ve en casos de poca o ninguna dislocación del fragmento coronal.

Curación con interposición de hueso y tejido conectivo: se forma un puente de tejido óseo y conectivo entre los fragmentos apical y coronal, con un ligamento periodontal normal alrededor de ellos. Este tipo de reparación es resultado de un trauma antes del crecimiento completo del proceso alveolar, así el fragmento coronal continúa erupcionando mientras el apical permanece en su sitio.

Curación con interposición de tejido conectivo: este tipo de curación se relaciona con una lesión pul-

par moderada. Las superficies de la fractura son cubiertas por cemento, con fibras de tejido conectivo corriendo paralelamente a la línea de fractura o de un segmento a otro.

No curación: hay necrosis de la pulpa del fragmento coronario, mientras que el segmento apical puede contener tejido pulpar vital y sano, debido a que la circulación a ese nivel generalmente no es interrumpida. El examen histológico revela la presencia de un tejido de granulación inflamado entre los fragmentos.

Mientras la curación con tejido duro es lo óptimo, la interposición de tejido conectivo es también aceptable.<sup>1</sup>

El seguimiento clínico y radiográfico debe realizarse a las 4 semanas, a los 2, 4 y 6 meses, al año y a los 5 años. Los resultados favorables incluyen respuestas positivas a los tests pulpares, con la posibilidad de falsos negativos hasta los 3 meses y signos de reparación entre los segmentos fracturados. Y entre los resultados desfavorables, se mencionan: sintomatología, respuesta negativa al test pulpar, extrusión del segmento coronario, radiolucidez en la línea de fractura, signos clínicos de periodontitis o abscesos.<sup>2</sup>

Cvek *et al.*<sup>4</sup> informaron una alta tasa de supervivencia de dientes con fractura radicular a 10 años de observación (83%).

El objetivo del presente artículo es informar el tratamiento de dos piezas con fractura radicular horizontal del tercio medio, patrones de curación y seguimiento por cinco años.

## Caso clínico

Una paciente de 9 años de edad concurrió a la Cátedra de Odontología Integral Niños de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires con traumatismo dentario de 10 días de evolución.

Sus padres relataron que la niña se golpeó en el colegio cuando practicaba hockey y se rompió un diente. Realizaron la atención de urgencia en un centro odontológico cercano a su domicilio, donde le restauraron la pieza dentaria fracturada, pero como la niña continuaba manifestando molestias, decidieron realizar una nueva consulta.

Al momento del examen, clínicamente se evidenció en la pieza 2.2 fractura amelodentinaria en el ángulo mesial restaurada con adhesión del fragmento de corona original. Ambos incisivos centrales superiores mostraban movilidad y sensibilidad a la percusión y palpación. El borde incisal de la pieza 2.1 se

encontraba 1 mm más descendido que el de su homólogo contralateral (fig. 1). La niña presentaba una distorrelación mandibular asociada a sobremordida.

Se tomaron radiografías periapicales que confirmaron el diagnóstico de fractura radicular horizontal localizada en el tercio medio de las piezas 1.1 y 2.1. La diástasis radiográfica entre los fragmentos radiculares era ligeramente mayor en el incisivo central izquierdo (fig. 2).

La terapéutica implementada ante esta situación, con la firma previa del consentimiento y asentimiento informado, consistió en la inmovilización por un período de 4 semanas utilizando una férula removible confeccionada con una placa de vinilo de 0,08" de espesor. Esta férula cubre todas las superficies oclusales respetando la curva de compensación y el espacio libre interoclusal en posición de reposo. Por vestibular se extiende hasta el ecuador dentario, no cubre el paladar ni se cementa (fig. 3).

Se indicaron a la paciente y a sus padres las recomendaciones de higiene con cepillo suave y colutorios de clorhexidina al 0,12%, dos veces por día durante 15 días, el uso continuo de la férula y la necesidad de asistir a los controles de seguimiento.

Las evaluaciones clínicas y radiográficas se realizaron al mes (momento en el que se indicó la no utilización de la férula de forma permanente), a los 2, 4 y 6 meses, al año, y luego anualmente durante 5 años.

En el control al mes y a los 4 meses del traumatismo, ambos incisivos respondieron de forma positiva a las pruebas de sensibilidad y no presentaron movi-

lidad. Radiográficamente, se evidenció el redondeo periférico de los bordes de la fractura y el ensanchamiento del canal radicular cerca del sitio de fractura, producto de los procesos de reabsorción superficial externa e interna respectivamente (figs. 4 y 5).

Los hallazgos radiográficos a los 6 meses se relacionaron con modalidades de evolución diferentes en cada uno de los incisivos centrales.

En cuanto a la pieza 1.1, se resolvió la reabsorción superficial interna y se hallaron características radiográficas de curación con tejido conectivo, como son redondeo periférico del borde de la fractura, línea radiolúcida que separa ambos fragmentos, y obliteración de la porción apical y coronal del conducto (fig. 6). Clínicamente, respondió de forma positiva a las pruebas de sensibilidad, y no presentó movilidad, ni respuesta dolorosa a la percusión ni cambio de coloración.

Por su parte, la pieza 2.1 evidenció sensibilidad a la percusión, ligera movilidad, ensanchamiento de la línea de fractura, rarefacción del hueso alveolar circundante, signos compatibles con pérdida de vitalidad e interposición de tejido de granulación (fig. 6). Ante este diagnóstico, se realizó el tratamiento endodóntico del segmento coronal afectado utilizando una pasta medicamentosa a base de hidróxido de calcio (pasta alcalina de Maisto & Capurro, 1964) para estimular el cierre con tejido calcificado (fig. 7).

El control al año mostró que en la pieza 1.1 continuó el proceso de obliteración del canal radicular registrado en el monitoreo anterior y que la pieza



Figura 1: Fotografía inicial.



Figura 3: Ferulización con placa removible.



Figura 2: Radiografía inicial.



Figura 4: Radiografía al mes.



Figura 5: Radiografía a los cuatro meses.



Figura 6: Radiografía a los seis meses.

2.1 evolucionó favorablemente con normalización del tejido óseo y formación de una barrera de tejido duro apicalmente al fragmento coronal, por lo que se decidió realizar la obturación definitiva del conducto hasta la línea de fractura con gutapercha y sellador endodóntico mediante la técnica de condensación lateral (fig. 8).

En el control a los 2 años, ambos incisivos se mostraron clínicamente asintomáticos y evidenciaron signos radiográficos de completa reparación (figs. 9 y 10). Con relación a la pieza 2.2, conservó su vitalidad y culminó su apicoformación (fig. 11).

A los cinco años, se solicitó una tomografía computada en la que pudo visualizarse la inclinación vestibulolingual en dirección incisal de ambas fracturas y su consolidación (figs. 12 y 13). El estudio tomográfico permitió la observación de la diástasis importante, la posición en planos diferentes de los fragmentos apical y coronal, y la obliteración total del canal radicular del segmento apical en la pieza 2.1, no evidenciables en la radiografía periapical.

En esta oportunidad se derivó a la paciente para un tratamiento de ortodoncia.

## Discusión

La reparación de las fracturas radiculares transversales puede producirse de diferentes maneras: a través de la unión de los segmentos de la fractura por tejido duro calcificado, por interposición de tejido conectivo, por interposición de hueso y tejido conectivo. En aquellas situaciones que presentan infección, la unión no se produce debido a la interposición de tejido de granulación.<sup>5</sup>

La curación por interposición de tejido conectivo es la más frecuente. Los trabajos de Andreasen *et al.*<sup>6</sup> y Cvek *et al.*<sup>7</sup> informaron, respectivamente, que en el 43% y el 36% de los casos de fracturas radiculares la reparación ocurre por interposición de tejido conectivo, en el 30% y el 33% por tejido duro, en el 5% y el 8 % por interposición de tejido conectivo y hueso, y en el 22% y el 23% se observó la no curación, con necrosis pulpar y cambios inflamatorios entre los fragmentos.

El pronóstico de cicatrización puede verse influido por factores propios de la lesión traumática, factores previos a la lesión y factores relacionados con el tratamiento. Entre los factores prelesión y de la lesión que influyen de forma positiva sobre la curación, se mencionan: formación radicular incompleta, menor edad, menor movilidad y menor grado de desplazamiento del fragmento coronal.<sup>6</sup> El reposicionamiento óptimo y una ferulización no rígida constituyen factores, dependientes del tratamiento, favorables para la curación.<sup>8</sup>

Según la evidencia actual, no hay pruebas definitivas de que el retraso en el tratamiento de las lesiones, ni el tipo específico de férula utilizada ni la duración de la inmovilización estén significativamente relacionados con los resultados de la curación.<sup>7-9</sup> Sin embargo, se considera que la mejor práctica es el correcto e inmediato reposicionamiento y estabilización de la pieza dentaria fracturada con férulas no rígidas a corto plazo, así como el monitoreo de la respuesta pulpar a la agresión.<sup>2</sup>

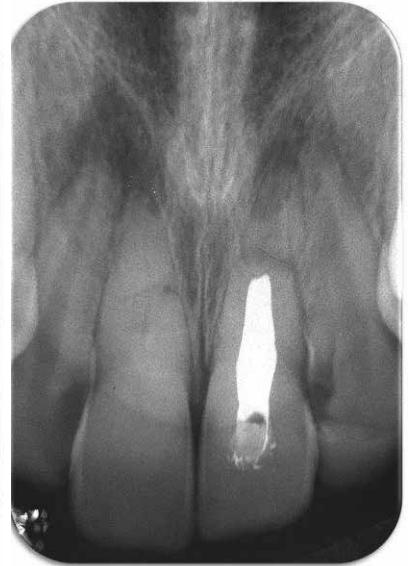
En la presente situación clínica, transcurrieron 10 días desde el traumatismo hasta que la lesión fue



**Figura 7:** Radiografía inmediata posterior al tratamiento endodóntico de la pieza 2.1 con pasta alcalina.



**Figura 8:** Radiografía inmediata posterior al tratamiento endodóntico definitivo de la pieza 2.1, un año después del traumatismo.



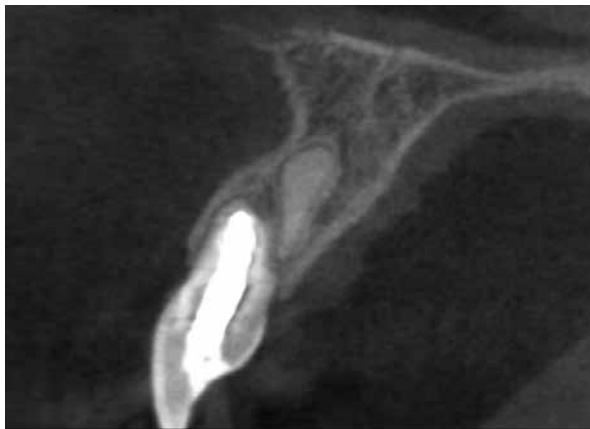
**Figura 9:** Radiografía a los dos años.



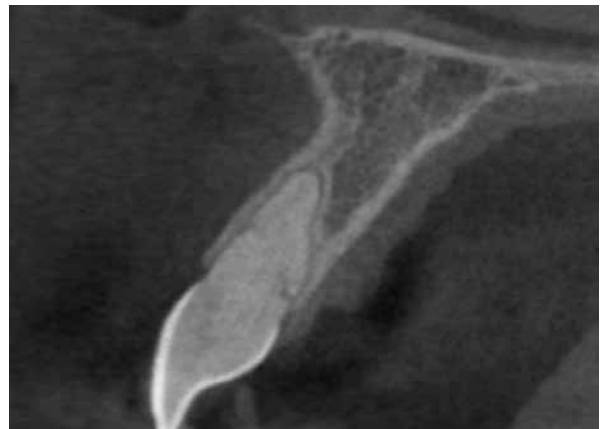
**Figura 10:** Imagen clínica a dos años del traumatismo.



**Figura 11:** Radiografía del 2.2 a los dos años.



**Figura 12:** Tomografía (vista sagital) de la pieza 2.1 a cinco años del traumatismo.



**Figura 13:** Tomografía (vista sagital) de la pieza 1.1 a cinco años del traumatismo.

diagnosticada y tratada, motivo por el cual no se efectuó la reducción de la fractura. La inmovilización se realizó con una placa removible por un período de 4 semanas. Este tipo de férula presenta como ventajas la posibilidad de ser retirada para la higiene dentaria y de la placa, además de que estimula el periodonto, dispersa las fuerzas durante la masticación y evita los microtraumatismos.<sup>10</sup>

Según Andrade *et al.*,<sup>11</sup> en presencia de diástasis, el reposicionamiento de los fragmentos aumenta la frecuencia de curación, particularmente en dientes maduros. La diástasis entre fragmentos ejerce una gran influencia en la curación en la línea de fractura y en el desarrollo de necrosis pulpar. Esto podría relacionarse con la evolución en la pieza 2.1, dado que presentaba mayor diástasis y no fue posible el reposicionamiento de los fragmentos de la fractura.

Durante las etapas iniciales de la curación pulpar, los tejidos traumatizados pueden estimular una respuesta inflamatoria con liberación de una serie de factores activadores de osteoclastos, responsable de procesos de reabsorción radicular. Andreasen *et al.*<sup>12</sup> informó tres tipos de reabsorción: superficial externa, superficial interna, e interna de tunelización. Estos procesos reabsortivos son autolimitantes, no requieren tratamiento interceptivo, ya que preceden a la curación. La patogenia de los procesos de reabsorción radicular y la subsiguiente cicatrización después de la fractura radicular son el resultado de la interacción de la dentina expuesta, la pulpa dañada pero no infectada y el crecimiento del tejido vital.<sup>1</sup>

La obliteración parcial o completa del canal radicular se observa en el 69-73% de los dientes con fractura radicular. La obstrucción del conducto radicular apical es común en casos de cicatrización con tejidos calcificados. Sin embargo, la obliteración de los segmentos, tanto apical como coronal, se observa en casos de curación con interposición de tejido conectivo e interposición de tejido conectivo y hueso.<sup>12</sup>

En este contexto, los hallazgos radiográficos en el incisivo derecho (como la obliteración del canal pulpar apical y coronal, precedida por los procesos de reabsorción superficial interna y externa) se relacionan con la modalidad de curación con tejido conectivo.

Varios estudios han demostrado un gran porcentaje de éxito en el tratamiento de las fracturas radiculares. Sin embargo, son necesarios los controles de seguimiento para poder revelar desviaciones en la curación pulpar y periodontal.<sup>2</sup>

La necrosis suele detectarse dentro de los primeros 2 o 3 meses de ocurrido el trauma. Generalmente, afecta al fragmento coronal, mientras que en el api-

cal la circulación no se altera, porque el fragmento no se desplaza. El tratamiento del conducto radicular debe limitarse al segmento coronal.<sup>13,14</sup> La curación periodontal con la formación de una barrera de tejido duro apicalmente al fragmento coronal, tratado con hidróxido de calcio y luego obturado con gutapercha, se encontró en el 85% de los dientes.

Se han obtenido muy buenos resultados con la utilización del MTA en reemplazo del hidróxido de calcio, ya sea con la formación de tapón apical o la obturación de todo el canal radicular hasta nivel cervical.<sup>15-17</sup>

La radiografía digital, la tomografía computarizada, la resonancia magnética y, más recientemente, la tomografía computarizada de haz cónico son recursos fundamentales en el diagnóstico y la planificación del tratamiento de los dientes traumatizados.<sup>18,19</sup>

El manejo ortodóntico de dientes con fracturas radiculares depende del tipo de curación y de la localización de la fractura. En el patrón de curación con tejido calcificado, la fractura se consolida con dentina y cemento; el movimiento ortodóntico en estas situaciones puede realizarse sin romper el sitio de fractura. Sin embargo, si la curación se produjo con interposición de tejido conectivo, los bordes de la fractura están cubiertos por cemento y ligamento periodontal. Al planear la terapia ortodóntica en estas situaciones, debe tratarse como un diente con raíz corta. Por lo tanto, el diente debe ser evaluado con respecto a la longitud del fragmento coronal. Las fracturas localizadas en el tercio medio reparadas con interposición de tejido conectivo, como en este caso clínico, representan un peligro, dado el riesgo de mayor acortamiento del fragmento coronal.<sup>20,21</sup>

## Conclusión

Un diagnóstico temprano, procedimientos apropiados de tratamiento, el conocimiento de los procesos curativos y el monitoreo cuidadoso de todos los parámetros clínicos y radiográficos son acciones cruciales para un enfoque correcto y conservador de las piezas dentarias con fractura radicular.

*Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.*

## Referencias

1. Andreasen FM, Andreasen JO, Cvek M. "Root fractures". En: Andreasen JO, Andreasen FM, Anderson L. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. 4ª ed., Blackwell Munksgaard, 2007, pp. 337-67.

2. Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:2-12.
3. Andreasen JO, Hjørtting-Hansen E. Intra-alveolar root fractures: radiographic and histologic study of 50 cases. *J Oral Surg* 1967;25:414-26.
4. Cvek M, Tsilingaridis G, Andreasen JO. Survival of 534 incisors after intra-alveolar root fracture in patients aged 7-17 years. *Dent Traumatol* 2008;24:379-87.
5. Andreasen JO, Hjørtting-Hansen E. Intra-alveolar root fractures: radiographic and histologic study of 50 cases. *J Oral Surg* 1967;25:414-26.
6. Andreasen JO, Andreasen FM, Mejàre I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 1. Effect of pre-injury and injury factors such as sex, age, stage of root development, fracture type, location of fracture and severity of dislocation. *Dent Traumatol* 2004;20:192-202.
7. Cvek M, Andreasen JO, Borum MK. Healing of 208 intra-alveolar root fractures in patients aged 7-17 years. *Dent Traumatol* 2001;17:53-62.
8. Andreasen JO, Andreasen FM, Mejare I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures 2. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics. *Dent Traumatol* 2004;20:203-11.
9. Kahler B, Heithersay GS. An evidence-based appraisal of splinting luxated, avulsed and root-fractured teeth. *Dent Traumatol* 2008;24:2-10.
10. Biondi AM, Cortese SG, Ortolani AM. Traumatismos en dientes primarios y permanentes. En: Biondi AM, Cortese SG. *Odontopediatría, Fundamentos y prácticas para la atención integral personalizada*. 2ª ed., Buenos Aires, Corpus, 2018, pp. 247-66.
11. Andrade ES, De Campos Sobrinho AL, Andrade MG, Matos JL. Root healing after horizontal fracture: a case report with a 13-year follow up. *Dent Traumatol* 2008;24:1-3.
12. Andreasen FM, Andreasen JO. Resorption and mineralization process following root fracture of permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:202-14.
13. Hargreaves KM, Cohen S. *Cohen's pathways of the pulp*. 10ª ed., St. Louis, Mosby Elsevier, 2010, pp. 635-7.
14. Cvek M, Mejàre I, Andreasen JO. Conservative endodontic treatment of teeth fractured in the middle or apical part of the root. *Dent Traumatol* 2004;20:261-9.
15. Roig M, Espona J, Mercadé M, Duran-Sindreu F. Horizontal root fracture treated with MTA, a case report with a 10-year follow-up. *Dent Traumatol* 2011;27:460-3.
16. Kusgoz A, Yildirim T, Tanriver M, Yesilyurt C. Treatment of horizontal root fractures using MTA as apical plug: report of 3 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:68-72.
17. Erdem AP, Ozdas DO, Dincol E, Sepet E, Aren G. Case series: root healing with MTA after horizontal fracture. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009;10:110-3.
18. Cohenca M, Simon JH, Roges R, Morag Y, Malfax JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part I: Traumatic injuries. *Dent Traumatol* 2007;23:95-104.
19. Makowiecki P, Witek A, Pol J, Buczkowska-Radlinska J. The maintenance of pulp health 17 years after root fracture in a maxillary incisor illustrating the diagnostic benefits of CBCT. *Int Endod J* 2014;47:889-5.
20. Kindelan S, Day P, Kindelan J, Spencer J, Duggal M. Dental trauma: an overview of its influence on the management of orthodontic treatment. Part 1. *J Orthod* 2008;35:68-78.
21. Mendoza A, Solano E, Segura-Egea JJ. Treatment and orthodontic movement of a root-fractured maxillary central incisor with an immature apex: 10-year follow-up. *Int Endod J* 2010;43:1162-70.

Contacto:

**MARINA ANDREA TOSCANO**

*marina.a.toscano@gmail.com*

Cátedra de Odontología Integral Niños

Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires

Marcelo T. de Alvear 2142, 15° A (C1122AAH)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina