



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

TRATAMIENTO, SEGUIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE  
FRACTURA HORIZONTAL RADICULAR.

**CASO CLÍNICO**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

PRESENTA:

CD. LÓPEZ GARRIDO DAVID GUSTAVO

TUTOR: ESP. LAZO GARCÍA MARÍA DEL ROSARIO

Vo Bo.  
Ma del Rosario

México, Cd, Mx. 27/02/24.

Vo Bo.  
Eduardo  
27/II/24

2024

Vo Bo.  
27 Feb-24



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Tratamiento, seguimiento y evolución de fractura horizontal radicular. Reporte de caso clínico

López Garrido David Gustavo<sup>1</sup>, Lazo García María del Rosario<sup>2</sup>

1. Residente de la especialidad en Endodoncia de la DEPel, F.O. UNAM

2. Asesor clínico; profesora de la especialidad en Endodoncia de la DEPel, F.O. UNAM

## Índice

Resumen .....	4
Introducción.....	4
Fractura radicular .....	5
Mecanismo de acción.....	6
Manifestaciones clínicas .....	7
Hallazgos radiográficos .....	7
Respuesta tisular.....	8
Resorción relacionada con reparación externa.....	8
Resorción relacionada con reparación interna.....	8
Resorción interna tunelizante.....	8
Cicatrización por tejido calcificado .....	8
Interposición de tejido conjuntivo .....	9
Interposición de tejido conjuntivo y tejido óseo .....	10
Interposición de tejido granulomatoso.....	11
Tratamiento .....	12
Opciones de tratamiento .....	16
Caso clínico.....	18
Antecedentes personales y familiares patológicos .....	18
Antecedentes del diente a tratar .....	19
Examen clínico intraoral.....	19
Examen radiográfico .....	20
Diagnóstico de presunción y definitivo .....	20

Plan de tratamiento y pronóstico.....	21
Tratamiento y citas de control .....	21
Primera cita.....	21
Segunda cita.....	22
Tercera cita .....	22
Cuarta cita .....	22
Quinta cita.....	23
Sexta y séptima cita.....	23
Octava cita.....	25
Novena y décima .....	26
Onceava y duodécima cita.....	27
Discusión.....	29
Conclusiones.....	30
Bibliografía .....	31

## Resumen

Los traumatismos dentales representan los incidentes de emergencia más frecuentes en la práctica dental; las fracturas radiculares horizontales son un tipo de lesión que ocurren con poca frecuencia siendo el incisivo central superior el más afectado. En la dentición permanente el grupo etario más afectado va de los 11 a 20 años; mientras que en la dentición decidua comprende entre los 3 a 4 años. La forma de cicatrización varía según diversos aspectos relacionado con el paciente como la edad, estado sistémico, nivel de desarrollo radicular, localización de la fractura, movilidad y el tiempo en que se brinda la atención; el diagnóstico y tratamiento oportuno de los eventos traumáticos mejorará el pronóstico, sin embargo, el actuar de manera precipitada puede conducir a una evolución y pronóstico con impacto negativo a largo plazo.

El presente caso clínico describe el tratamiento y evolución en una paciente femenina de 10 años que por incidente traumático presentó fractura radicular de los incisivos centrales superiores. El tratamiento de emergencia consistió en reposicionar, ferulizar y ajuste oclusal de ambos órganos dentarios; así como el control radiográfico y clínico para valorar la evolución posterior; a un año de seguimiento existe evidencia radiográfica de aparente cicatrización por interposición de tejido conjuntivo y tejido óseo; hasta la fecha, a las pruebas de sensibilidad pulpar al frío, así como las pruebas de sensibilidad periodontal a la percusión horizontal y vertical no muestran evidencia de necrosis pulpar.

## Introducción

La Real Academia Española, define un trauma como una “lesión duradera por un agente mecánico externo”. Los traumatismos dentales son de los principales eventos de emergencia dentro de la atención odontológica; representan el 5% de todos los traumatismos a nivel corporal y afecta tanto a la dentición decidua (36.8%) como a la dentición permanente (58.6%).<sup>(1-3)</sup>

Las lesiones traumáticas dentales se pueden deber a un impacto directo o indirecto por causas como golpes, caídas, deportes, accidentes de tránsito entre otras; el alcance del daño está relacionado con factores como fuerza de impacto, resistencia, forma del objeto que impacta, dirección y la reacción de los tejidos circundantes del diente.<sup>(2,4,5)</sup>

De acuerdo con Reddy LV. et al.<sup>(6)</sup> existen diversas clasificaciones para los traumatismos dentales, sin embargo, la más utilizada es la clasificación de Andreasen de 1994, la cual, está basada en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1992. Andreasen JO.<sup>(7)</sup> incluye en esta clasificación las lesiones dentales, lesiones a tejidos periodontales, lesiones a estructuras de soporte y lesiones de la encía o mucosa oral; así mismo, se puede aplicar tanto para dientes deciduos como para dientes permanentes. (Tabla 1)

Este trabajo se enfoca en la descripción, tratamiento y control, tanto clínico como radiográfico, de una paciente femenina de 10 años que, como resultado de un incidente traumático, sufrió fracturas radiculares horizontales en los incisivos centrales superiores permanentes.

### Fractura radicular

Evento traumático caracterizado por la pérdida de dentina, cemento y que afecta al tejido pulpar, es una lesión poco frecuente que afecta tanto a dientes permanentes de un 0.5 a 7% como a dientes temporales de 2 a 4%; se caracteriza por presentar patrones complejos de curación debido al grado de afección de la pulpa, ligamento periodontal, dentina y cemento. <sup>(4,7-9)</sup> (Fig. 1)

El incisivo central superior es el diente más afectado en un 80 %; dicha fractura se puede clasificar de acuerdo con su dirección en: horizontal o vertical; por el número de líneas de fractura en: simple o múltiple. Y de acuerdo con la localización: tercio cervical (9%), tercio medio (57%) y tercio apical (34%). <sup>(3,4,6,8,10,11)</sup>

A menudo se puede asociar con otro tipo de lesiones como fracturas alveolares, especialmente en la región mandibular anterior. <sup>(4,7,8)</sup>

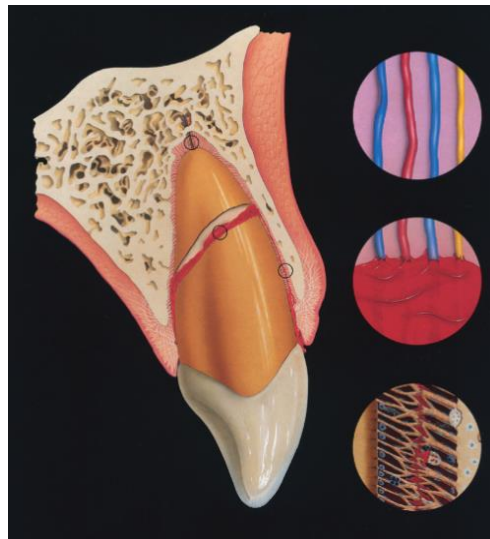


Fig. 1 Esquema de fractura radicular horizontal. Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

**Tabla 1 Clasificación de las lesiones traumáticas por Andreasen JO. (1994).**  
 Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

<b>Lesiones a estructuras dentales y pulpares</b>
Infracción del esmalte Fractura de esmalte Fractura de esmalte y dentina Fractura complicada de corona Fractura no complicada de corona raíz Fractura complicada de corona raíz Fractura radicular
<b>Lesiones a tejidos periodontales</b>
Concusión Subluxación Luxación extrusiva Luxación lateral Luxación intrusiva Avulsión
<b>Lesiones del hueso de soporte</b>
Conminución de la cavidad alveolar maxilar Conminución de la cavidad alveolar mandibular Fractura de la pared alveolar maxilar Fractura de la pared alveolar mandibular Fractura del proceso alveolar maxilar Fractura del proceso alveolar mandibular Fractura del maxilar Fractura de la mandíbula
<b>Lesiones de la encía o mucosa oral</b>
Laceración de la encía o mucosa oral Contusión de la encía o mucosa oral Abrasión de la encía o mucosa oral

### **Mecanismo de acción**

Usualmente se debe a un impacto frontal lo cual, crea zonas de compresión tanto en sentido lingual/palatino y bucal, creando una zona de estrés que determina el plano de la fractura; histológicamente el resultado es una lesión del ligamento periodontal (ruptura o compresión de las fibras) y laceración del tejido pulpar a nivel de la fractura. (4,7,12,13)

## **Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones clínicas son variables, dependen de la severidad del trauma y la extensión del daño hacia las estructuras dentales. <sup>(8)</sup>

Usualmente se puede observar un diente ligeramente extruido, la dirección más común es buco/lingualmente y se puede presentar sangrado gingival. <sup>(7,8)</sup>

El sitio de la fractura va a determinar el grado de movilidad, usualmente no es posible distinguir entre un desplazamiento, una fractura y una luxación; el diagnóstico depende del examen radiográfico; la evaluación se realiza manualmente de forma horizontal y axial. <sup>(4,6-8,14)</sup>

Las pruebas de sensibilidad pulpar, definiendo la sensibilidad como la “capacidad de respuesta al suministro nervioso a un estímulo ya sea mecánico, eléctrico o térmico”, pueden ser variables entre positivos y negativos; en muchos casos, no son fiables cuando el trauma es reciente ya que el suministro de irrigación sanguínea puede interrumpirse y provocar edema pulpar, esto podría generar respuestas negativas, lo cual no significa que el tejido pulpar esté necrótico; por lo tanto, no indica el estado real pulpar ya que, aunque el tejido nervioso este afectado, el riego sanguíneo puede estar intacto o en proceso de recuperación. <sup>(4,6,8,10)</sup>

Existen métodos para evaluar la “vitalidad pulpar” que se define como la “presencia de flujo sanguíneo en el tejido pulpar”, para lo cual es necesario contar con equipos que midan el flujo de la irrigación sanguínea tal como el láser Doppler (LDF), la oximetría de pulso y la flujometría de Doppler por ultrasonido (UDF).<sup>(4)</sup>

Las pruebas de sensibilidad periodontal tales como la percusión horizontal y vertical, así como la palpación de los tejidos blandos pueden dar respuestas positivas o negativas. En algunos casos se puede presentar decoloración de la corona hacia un tono rojizo o gris lo cual, puede ser un hallazgo transitorio.<sup>(4)</sup>

## **Hallazgos radiográficos**

Se evalúa el efecto de la lesión sobre el diente, la integridad de la raíz, espacio del ligamento periodontal y el hueso adyacente; la imagen que se obtiene depende de la trayectoria de la fractura, de la inclinación radicular y la dirección del haz de rayos. Diversos autores como Andreasen JO.<sup>(7)</sup> y Mendoza MA.<sup>(4)</sup>, recomiendan tomar diferentes angulaciones en radiografías periapicales y radiografías oclusales para obtener más información de la severidad de la fractura. Se destaca también la necesidad de realizar controles a distancia en diferentes momentos: a una semana, dos semanas, cuatro semanas, seis semanas, un año y posteriormente una vez al año. Levin et al.<sup>(10)</sup> en su “*Guía para el manejo de lesiones dentales traumáticas*” de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT), sugiere realizar controles a 1 mes, 2 meses, 4 meses, 6 meses y cada año hasta mínimo 5 años; dichos controles son muy importantes debido a que pueden ocurrir cambios en el estado pulpar y periapical; de igual forma, se sugiere el uso de Tomografía



Computarizada de haz cónico (CBCT) para determinar con exactitud la localización, extensión y dirección de la fractura radicular.<sup>(2,4,6,10,11)</sup>

### **Respuesta tisular**

Andreasen JO. et al.<sup>(7)</sup>, Versiani MA. et al.<sup>(8)</sup>, Celikten B. et al.<sup>(3)</sup> y Andreasen FM. et al.<sup>(15)</sup>, mencionan que existen diferentes tipos de cicatrización; su pronóstico depende de diversos factores tales como la edad del paciente, el estado sistémico, la etapa de formación radicular, la localización de la fractura, la movilidad del diente afectado y el tiempo transcurrido entre el evento traumático y la atención en el consultorio dental.<sup>(5,8,16)</sup>

Los eventos de cicatrización tanto pulpar como periodontal inician en la línea de fractura; estos procesos ocurren independiente uno de otro y a veces compiten para reparar el sitio dañado; los tejidos traumatizados pueden estimular la respuesta inflamatoria que puede resultar en actividad clástica autolimitada, usualmente se puede detectar hasta un año después del trauma y preceder a la cicatrización.<sup>(7,15)</sup> El resultado final cicatrizal después de una fractura radicular dependerá del patrón de resorción; los patrones de resorción que se pueden observar son:

- **Resorción relacionada con reparación externa:** rodeando los bordes de los fragmentos fracturados del lado periodontal.
- **Resorción relacionada con reparación interna:** rodeando los bordes del lado pulpar centralmente.
- **Resorción interna tunelizante:** resorción que se encuentra por detrás de la capa de predentina, a lo largo del conducto radicular usualmente del fragmento coronal.

El tipo final de cicatrización dependerá de la integridad radicular, localización de la fractura, desarrollo apical, el tiempo transcurrido después del evento y la severidad de trauma; se puede dividir en los siguientes tipos:<sup>(3,7,8,15,17)</sup>

### **Cicatrización por tejido calcificado**

Consiste en la formación de un callo de tejido duro, este tipo es el ideal. Histológicamente se observa formación de dentina, osteodentina y/o cemento. En la parte más interna de la fractura, se forma dentina, la primera capa es celular y atubular seguido de dentina tubular; en la zona de la periferia, se forma cemento de forma incompleta, precedido de patrones de resorción tanto central como periféricamente, este cemento no llega a llenar toda la brecha la cual, es interceptada por tejido conjuntivo.<sup>(4,6,8)</sup>

Para que este tipo de cicatrización se presente, es necesario que el tejido pulpar esté intacto o el daño sea mínimo, en donde el aporte sanguíneo no se vea afectado, además de nulo o poco desplazamiento del fragmento coronal; es más frecuente en dientes con ápice inmaduro.<sup>(13)</sup>

El resultado de la cicatrización es que los fragmentos radiculares estén en contacto; en ocasiones se observa obliteración parcial del conducto a nivel del fragmento

apical y la línea fractura puede ser no visible o ligeramente visible radiográficamente. <sup>(4,6,8)</sup> (Fig.2)

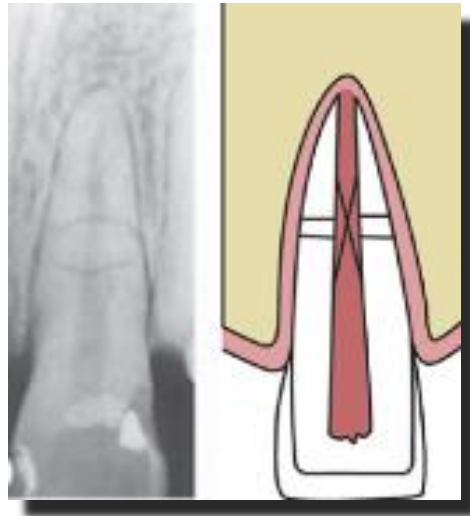


Fig. 2 Aspecto radiográfico y gráfico de cicatrización por interposición de tejido calcificado.

Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

### **Interposición de tejido conjuntivo**

Es la cicatrización relacionada con una lesión moderada del tejido pulpar, donde se debe establecer primero un proceso de revascularización y o reinervación, si la pulpa se ha seccionado antes de la cicatrización radicular; por lo tanto, las células del ligamento periodontal dominan el proceso de cicatrización; histológicamente hay presencia de tejido conjuntivo entre los fragmentos.

Tras una resorción inicial, las superficies de los fragmentos se recubren de cemento, seguido de la formación de fibras de tejido conjuntivo paralelos a las superficies fracturadas, posteriormente se forma un nuevo foramen apical a través de dentina secundaria.

Radiográficamente hay evidencia de resorción relacionada con reparación externa e interna, así como también obliteración del conducto radicular en ambos fragmentos (coronal y apical). <sup>(6,8)</sup>

El resultado es que los fragmentos están cercanos, pero separados por una línea radiolúcida con bordes redondeados. (Fig. 3)

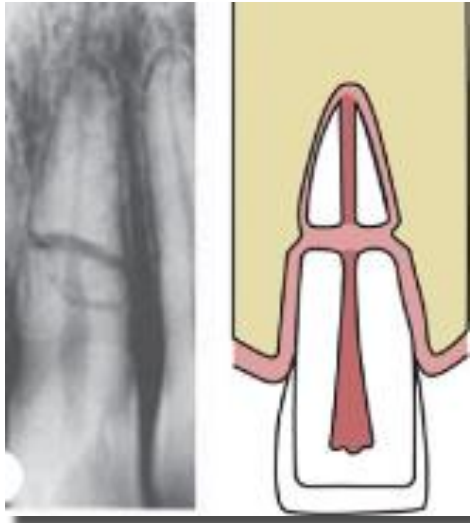


Fig. 3 Aspecto radiográfico y gráfico de cicatrización por interposición de tejido conjuntivo.

Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

### **Interposición de tejido conjuntivo y tejido óseo**

Este tipo de cicatrización se distingue porque hay la creación de un puente formado por tejido óseo y tejido conjuntivo entre los fragmentos fracturados, también, va a existir ligamento periodontal alrededor de ambos fragmentos; en algunos casos el tejido óseo puede extenderse hacia los conductos radiculares, dando lugar a la obliteración de dichos conductos.

Este tipo de cicatrización se origina a raíz de un trauma sufrido antes de que se complete el crecimiento total del proceso alveolar, por lo tanto, el fragmento coronal sigue en erupción mientras que el fragmento apical permanece fijo o anclado.<sup>(7,12)</sup>

Como resultado, en las imágenes radiográficas, se observa la presencia de un puente óseo que separa los fragmentos, con ligamento periodontal presente alrededor de ambos fragmentos. (Fig.4)

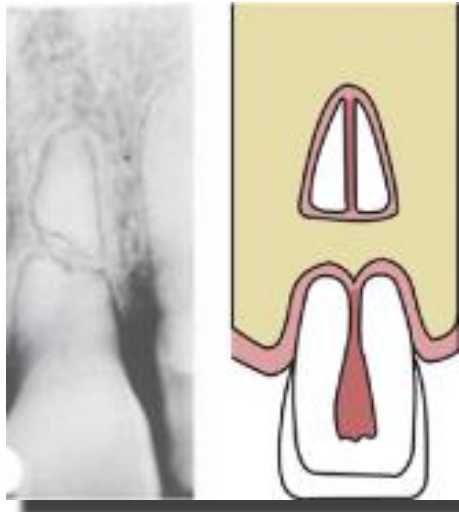


Fig. 4 Aspecto radiográfico y gráfico de cicatrización por interposición de tejido conjuntivo y tejido óseo.

Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

### **Interposición de tejido granulomatoso**

Histológicamente se observa tejido inflamado granulomatoso entre los fragmentos fracturados; la porción coronal se encuentra infectada y necrótica, mientras que el fragmento apical usualmente mantiene la vitalidad.

Radiográficamente se observa ensanchamiento de la línea de fractura, pérdida de la lámina dura y zona radiolúcida del hueso alveolar.

Es posible que se produzca una resorción inflamatoria externa causada por la contaminación bacteriana del tejido pulpar, así como también por el daño mecánico directo en el cemento radicular o la pérdida del cemento en una resorción superficial externa en donde los túbulos dentinarios se exponen al ligamento periodontal y hueso alveolar.<sup>(18)</sup>

El resultado observado es que no hay cicatrización, la porción coronal estará ligeramente extruida (espacio entre los fragmentos de mayor tamaño o igual,) además la presencia de zona radiolúcida en el hueso alveolar adyacente a la fractura; también se presenta sensibilidad a las pruebas de percusión y la aparición de un tracto sinuoso.<sup>(4,7,12)</sup> (Fig. 5)

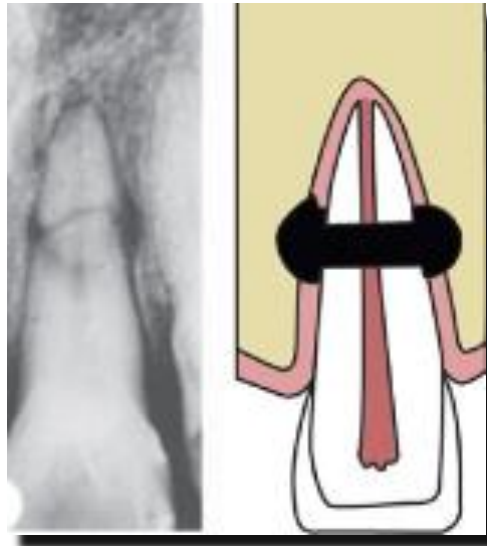


Fig. 5 Aspecto radiográfico y grafico de cicatrización por interposición de tejido granulomatoso.

Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

## Tratamiento

De acuerdo con Zaleckiene V. et al.<sup>(1)</sup>, todos los procedimientos que se pueden llevar a cabo tienen la finalidad de minimizar las consecuencias que conducen a la pérdida del órgano dentario así como también, a la pérdida del hueso alveolar, lo que puede eliminar las posibilidades hacia otro tipo de tratamientos que tendrán un impacto importante en la calidad de vida del paciente.

Bourguignon C. et al.<sup>(10)</sup> en la *“Guía para el manejo de lesiones dentales traumáticas para fracturas y luxaciones”* de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT), menciona el tratamiento a seguir:

- 1.- “Reposicionar el fragmento coronal si existe desplazamiento y verificar radiográficamente.”
- 2.- “Estabilizar el fragmento coronal si existe movilidad con una férula flexible y pasiva durante 1 mes; si la fractura se encuentra en el tercio cervical, se puede dejar hasta por 4 meses.”
- 3.- “No realizar tratamiento de conductos en la cita de emergencia.”
- 4.- “Llevar un control clínico y radiográfico del estado radicular y pulpar durante mínimo un año.”

5.- “Es posible que se desarrolle necrosis pulpar, en tal caso, usualmente es solo del fragmento coronal por lo que el tratamiento de conductos estará indicado únicamente en esta porción; en ocasiones las líneas de fractura son oblicuas, por lo tanto, determinar la longitud puede ser complicado y será necesario un abordaje de apexificación. La porción apical rara vez requiere tratamiento.”

6.- “En dientes permanentes, las fracturas cervicales que se encuentran por arriba de la cresta alveolar y existe movilidad severa, el tratamiento consiste en remover el fragmento coronal y tratamiento de conductos del fragmento apical; Puede ser necesario llevar a cabo procedimientos adicionales, tales como la extrusión ortodóncica del fragmento apical, alargamiento de corona, extrusión quirúrgica o en última instancia, la extracción.”

Generalmente, en una fractura radicular horizontal, los principios básicos del tratamiento son el reposicionamiento de los fragmentos desplazados y la inmovilización; la cual, se realiza colocando una férula; tiene como objetivo reducir la carga de cada diente y distribuir la fuerza en una superficie más amplia, idealmente deben permitir un ligero movimiento tanto vertical como horizontal.<sup>(19)</sup>

De acuerdo con Andreasen JO.<sup>(7)</sup> las férulas se pueden clasificar en: rígidas, semirrígidas y flexibles. Para este evento traumático, se recomienda colocar una férula semirrígida sostenida de los dientes adyacentes en buen estado mínimo 4 semanas o hasta los siguientes 2-4 meses de acuerdo con la “*Guía para el manejo de lesiones dentales traumáticas*” de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT)<sup>(20)</sup>; en la tabla 2, se muestran las lesiones traumáticas con el tiempo mínimo que se requiere de ferulización. Anteriormente se utilizaban férulas rígidas como barras o arcos metálicos de ortodoncia, ya que no existían los sistemas adhesivos de hoy en día, sin embargo, tenían resultados desfavorables debido que no permitían la correcta cicatrización del tejido gingival, pulpar y periapical (Fig. 6); actualmente existen diferentes tipos de férula para este tipo de trauma como:

- Sutura (flexible): utilizada principalmente para evitar extrusiones.
- Resina compuesta (rígida): estética pero es común que se fracture en el área interdental.
- Alambre o ligadura de ortodoncia con puntos de resinas (rígida o semirrígida): indispensable que se coloque de forma pasiva; el alambre debe tener un grosor de 0.4mm para considerarse flexible. (Fig. 7)
- Férula para trauma de titanio (FTT) (flexible): introducidas por Von Arx T. et al.<sup>(21)</sup>, tiene 0.2 mm de diámetro y se une al diente traumatizado con puntos de resina. (Fig. 8)
- Férulas de resina a base de fibra de vidrio (semirrígidas): se encuentran como tiras de fibra de vidrio trenzada (Interlig<sup>R</sup>, Ribbond<sup>R</sup>), estéticas, flexibles, y de fácil manipulación; gracias al refuerzo con las fibras, tiene alta resistencia a fractura. (Fig. 9)

Andreasen F.M. et al.<sup>(7)</sup> describen los requerimientos aceptables para la utilización de una férula:

- “Que se pueda aplicar intraoralmente.”

- “Fácil de utilizar con materiales disponibles en la consulta diaria.”
- “Que no promueva la formación de caries o incremente el daño periodontal.”
- “Que no irrite los tejidos orales.”
- “Fácil de remover y que no cause daño permanente de los órganos dentarios (O.D)”
- “Permita realizar pruebas de sensibilidad y tratamiento de conductos.”
- “Que sean de fácil limpieza y estéticas.”

**Tabla 2 Tipo y tiempo de ferulización de diferentes lesiones traumáticas de acuerdo con la IADT.** Tomado de: Kahler B, Hu JY, Marriot-Smith CS, Heithersay GS. Splinting of teeth following trauma: A review and a new splinting recommendation. Aust Dent J. 2016;61:59–73.

Tipo de lesión	Tiempo de ferulización	Tipo de férula
Subluxación	2 semanas	Flexible
Luxación extrusiva	2 semanas	Flexible
Luxación lateral	4 semanas	Flexible
Luxación intrusiva	4 semanas	Flexible
Fractura radicular	4 semanas	Flexible
Fractura radicular (1/3 cervical)	4 meses	Flexible
Avulsión	2 semanas	Flexible
Avulsión (> 60 min seco)	4 semanas	Flexible
Fractura alveolar	4 semanas	No hay recomendación

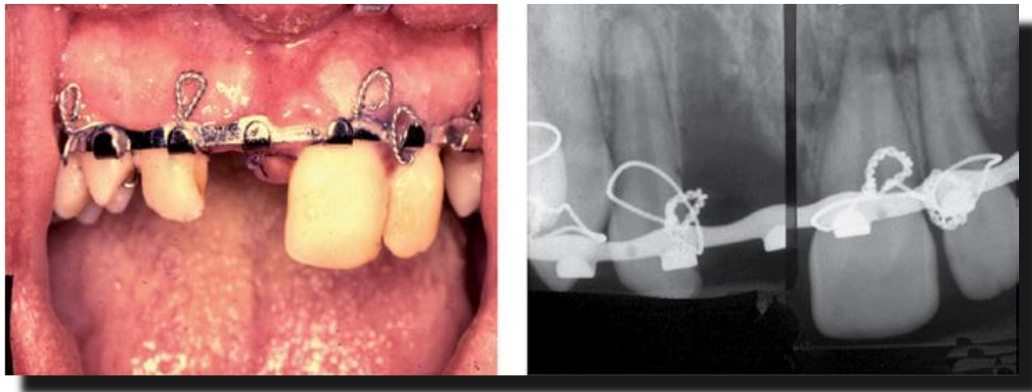


Fig. 6 Aspecto clínico y radiográfico de una férula rígida elaborada con arco metálico.  
Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.



Fig. 7 Aspecto clínico y radiográfico de una férula elaborada con alambre de ortodoncia y puntos de resina.  
Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.



Fig. 8 Férula para trauma de titanio (FTT).  
Tomada de: Von Arx T, Filippi A, Buser D. Splinting of traumatized teeth with a new device: TTS ( Titanium Trauma Splint ). 2001;4469:180–4.





Fig. 9 Férula de resina a base de fibra de vidrio (Interlig<sup>R</sup>) con puntos de resina fluida. (fuente propia).

## Opciones de tratamiento

### 1.- Control y seguimiento

El tratamiento inicial sugerido por Andreasen FM.<sup>(7)</sup> es el reposicionamiento y ferulización del diente afectado; en muchas ocasiones, no existe evidencia clínica y radiográfica de necrosis pulpar por lo tanto, no se debe realizar tratamiento de conductos de primera instancia; se prefiere llevar control periódico continuo mínimo por un año para verificar que no se haya producido infección posterior independiente al primer evento traumático. Existe la posibilidad de ingreso de bacterias hacia el tejido pulpar por diferentes causas como: filtración por restauraciones, un nuevo evento traumático o enfermedad periodontal en donde las bacterias pueden migrar a través del surco gingival hacia el periodonto y contaminar el tejido pulpar; por lo tanto, es de vital importancia que los pacientes mantengan una higiene oral óptima y así conservar la vitalidad del tejido pulpar. <sup>(7,9,10,13,22)</sup>

### 2.- Tratamiento de conductos

Es una opción cuando hay evidencia clínica y radiográfica de necrosis pulpar, usualmente se presenta únicamente en el fragmento coronal, en tal caso, se realiza el tratamiento de conductos de esta porción; no se recomienda realizar el tratamiento de ambos fragmentos debido al poco control que se tiene con los materiales de obturación; lo que puede provocar o retardar la cicatrización. En caso de existir necrosis del fragmento apical, es posible realizar la extracción quirúrgica del mismo. <sup>(3,8,9,22,23)</sup>

### **3.- Alargamiento de corona**

Se realiza cuando la fractura radicular se encuentra en el fragmento cervical por arriba de la cresta alveolar y se quiere exponer el sitio de la fractura.

Si existe una higiene óptima es posible ferulizar de forma permanente con los dientes adyacentes sanos en las áreas de contacto proximal con resina compuesta sin interferir con el surco gingival.<sup>(7)</sup>

### **4.- Extrusión ortodóncica**

Se realiza cuando el fragmento radicular coronal se pierde y es posible colocar una restauración protésica de la porción radicular apical en donde se quiere regenerar defectos óseos o gingivales de forma lenta para guiar el crecimiento de los tejidos periodontales; si no se requiere la regeneración es posible realizar la extrusión quirúrgica.<sup>(7)</sup>

### **5.- Sumersión radicular**

Si el tratamiento de conductos del fragmento cervical fracasa, es posible realizar la extracción de este y tratar de preservar el fragmento apical con vitalidad previniendo o retardado la resorción del proceso alveolar. <sup>(7,12)</sup>

### **6.- Extracción**

Cuando no es posible tratar los fragmentos de forma conservadora y existe evidencia de necrosis, el tratamiento será la extracción, la cual, se debe realizar de forma cuidadosa y evitar daño al proceso alveolar; autores como Araújo MG.<sup>(24)</sup> mencionan que tras una extracción dental simple o múltiple, siempre existirán alteraciones tanto de altura como de ancho de las crestas alveolares siendo más evidente la resorción de la tabla bucal de forma horizontal en un 56%, mientras que para la tabla lingual o palatina la pérdida será de un 30%. Por lo tanto, la extracción prematura de un órgano dentario en un paciente cuyos maxilares no han terminado el desarrollo completo, puede comprometer la estética y el tratamiento restaurador posterior.<sup>(7,24-27)</sup> (Fig. 10A – 10 F)

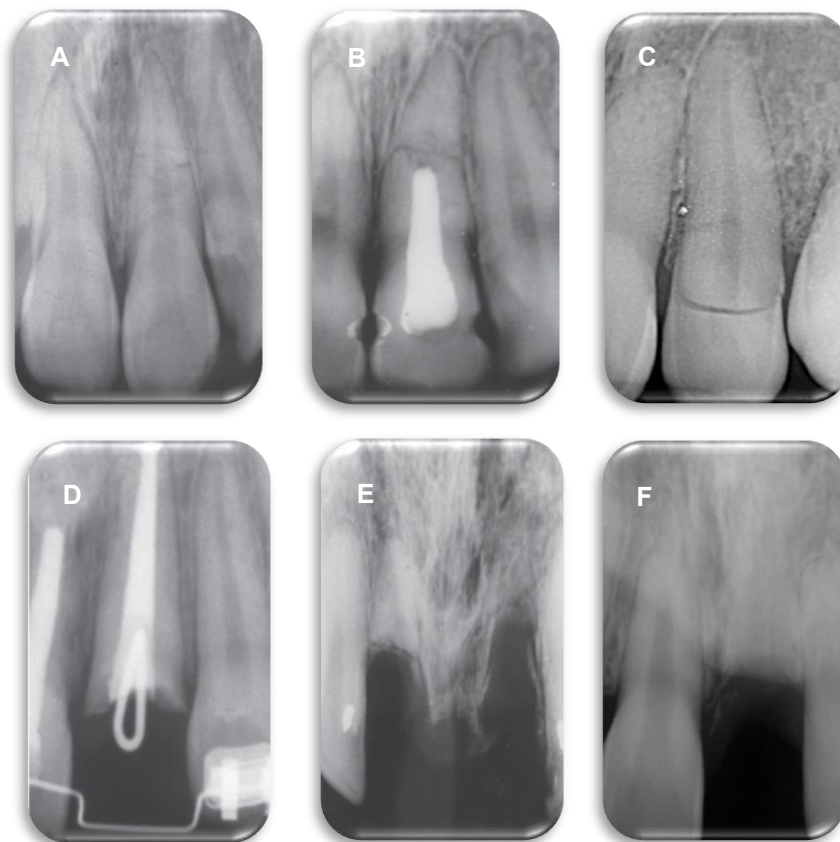


Fig. 10 Compendio de los aspectos radiográficos de las diferentes opciones de tratamiento de una fractura radicular horizontal. A: Control y seguimiento. B: Tratamiento de conductos. C: Alargamiento de corona. D: Extrusión ortodóncica. E: Sumersión radicular. F: Extracción. Tomado de: Tomado de: Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.

### **Caso clínico**

Se presenta paciente femenina de 10 años (Fig.11) a la clínica de la especialidad en Endodoncia de la DEPeI, FO, UNAM el 14 de octubre del 2022 para solicitar atención de urgencia debido a un traumatismo del segmento anterosuperior de la cavidad bucal.

### **Antecedentes personales y familiares patológicos**

Al interrogatorio indirecto, la madre refiere Diabetes en padre y abuela paterna; niega antecedentes personales patológicos de la paciente, así como que cuenta con todas sus inmunizaciones, reporta que es alérgica a la carne de puerco.

### Antecedentes del diente a tratar

La madre refiere que la paciente sufrió un traumatismo en la zona maxilar anterior al caer (¿Cómo?) y sufrir un impacto directo con las escaleras eléctricas del metro

de la CDMX(¿Con qué?) el 7 de octubre del 2022 (¿Cuándo?); la madre refiere que el día del accidente acudió al Hospital General Dr. Manuel Gea González donde únicamente la revisaron clínicamente y le sugirieron la extracción de los órganos dentarios afectados (11 y 21), al no aceptar dicho tratamiento, le recomiendan el uso de analgésicos, así como buscar una segunda opinión en la Facultad de Odontología de la UNAM de donde posteriormente es remitida a la Especialidad de Endodoncia de la DEPeI, FO. UNAM, una semana posterior al traumatismo.

### Examen clínico intraoral

Se observa dentición mixta posterior y mordida incompetente; no hay evidencia de lesiones extraorales ni en labios, sin embargo, intraoralmente, en la zona anterior maxilar se presenta inflamación gingival, sangrado del surco gingival, desplazamiento extrusivo de los órganos dentarios 11 y 21, acentuado el O.D 21 que presenta además laceración de la encía insertada hasta la línea mucogingival. (Fig. 12A/ 12B). Se realizan pruebas de sensibilidad pulpar mediante prueba de frío con cloruro de etilo con respuesta negativa para ambos órganos dentarios y positivas para los dientes controles 12 - 22; a las pruebas de sensibilidad periodontal a la percusión vertical y horizontal resultan positivas para los O.D 11 y 21, respuesta negativa a palpación y movilidad grado 3 en O.D 11 y 21; los dientes controles 12 y 22 resultan negativos a las percusiones, palpación y presentan movilidad fisiológica. Al sondaje tanto de dientes afectados como controles, se encontraron parámetros fisiológicos normales



Fig.11. Paciente femenina que se presenta en la DEPeI para tratamiento de urgencia. (fuente propia)

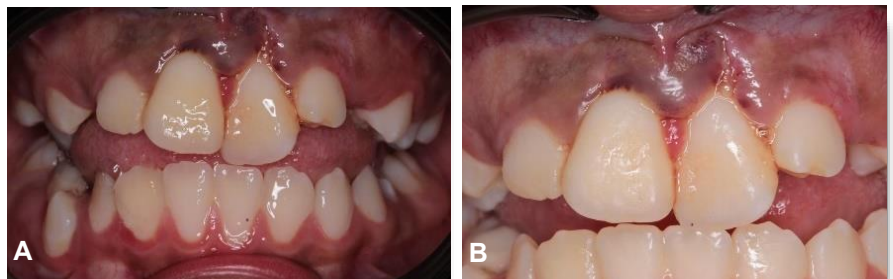


Fig. 12A. Fotografía intraoral donde se observa dentición mixta y mordida incompetente. B. Zona anterior maxilar, se observa inflamación gingival, desplazamiento extrusivo y lateral del O.D. 21 y laceración gingival. (fuente propia)

### **Examen radiográfico**

Se realizó proyección dentoalveolar orto radial de los O.D 11, 12, 21 y 22 en donde se observó los O.D 12 y 22 con corona clínica intacta, cúspide espolonada en ambos, conducto radicular único y presencia de ápice abierto, espacio del ligamento periodontal continuo y normal.

Los O.D 11 y 21 presentaron corona clínica intacta, desplazamiento extrusivo acentuado en el O.D 21; discontinuidad periodontal y radicular del tercio medio con espacio entre los fragmentos de aproximadamente 2 mm, así como también, seccionamiento del conducto radicular correspondiente a una fractura horizontal radicular, ápice cerrado en ambos órganos dentarios (Fig. 13).



Fig. 13. Radiografía ortoradial; fractura radicular horizontal de los O.D 11 y 21. (fuente propia)

### **Diagnóstico de presunción y definitivo**

El diagnóstico periodontal reveló una gingivitis moderada generalizada, agravada por el traumatismo en la zona de los incisivos centrales superiores (11 y 21), con evidencia de laceración en la región del incisivo central superior izquierdo (21); en cuanto a los tejidos dentales, el diagnóstico fue: fractura radicular horizontal con luxación lateral y extrusiva de los segmentos coronarios de los dientes 11 y 21; por otro lado, el diagnóstico pulpar no fue posible determinarlo a consecuencia del traumatismo, las respuestas a las pruebas térmicas de sensibilidad pulpar al frío no son concluyentes en este momento y solo son un dato de referencia y partida para las evaluaciones posteriores. El diagnóstico periapical se determinó como periodontitis apical aguda.

## **Plan de tratamiento y pronóstico**

El pronóstico inicial es reservado; sin embargo, se decide realizar el protocolo de urgencias para fracturas radiculares horizontales de acuerdo con la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT)<sup>(10)</sup> a pesar del tiempo transcurrido del evento traumático a la fecha de atención (una semana posterior); el tratamiento consistió en reposicionar, ferulizar y ajustar oclusalmente los O.D afectados.

## **Tratamiento y citas de control**

### **Primera cita**

- 1) Se realizó interrogatorio indirecto sobre antecedentes médicos, heredofamiliares y del evento traumático.
- 2) Colocación de anestésico local con técnica supraperióstica con mepivacaína al 2% y aguja corta en la mucosa anterosuperior, así como también, se reforzó por palatino del O.D 11 y 21.
- 3) Pulido dental con cepillo de profilaxis sobre la superficie bucal de los O.D 11,12, 21 y 22 para eliminar la placa dentobacteriana.
- 4) Mediante presión digital con gasa estéril se reposicionaron los segmentos coronales de las fracturas horizontales radiculares de los O.D 11 y 21.
- 5) Se acondicionó el esmalte con ácido fosfórico al 37% (Prodensa) así como adhesivo universal (Clearfil™ Universal Bond Quick) para la colocación de una férula semirrígida de fibra de vidrio (Interlig, Angelus<sup>R</sup>) del diente 12 al 22 y fijación por la cara vestibular con puntos de resina fluida A2 (Tetric<sup>R</sup> N-Flow, Ivoclar Vivadent); se comenzó polimerizando por 15 segundos con lámpara de fotocurado (BluephaseN<sup>R</sup> MC, Ivoclar Vivadent) los dientes 22 y 12 seguido de los dientes 11 y 21.
- 6) Se retiraron los excedentes de resina con fresa de diamante, así como el pulido de la resina con piedra de Arkansas.
- 7) Se realizó desgaste selectivo o ajuste incisal de los O.D 11 y 21 con fresa de diamante hasta dejar en infra oclusión debido al tipo de mordida borde a borde.
- 8) Se tomó radiografía dentoalveolar de los O.D 11 y 21 para confirmar la reposición adecuada de los fragmentos desplazados. (Fig. 14A / 14B).
- 9) Se dieron instrucciones de higiene, indicaciones de dieta blanda, así como también, evitar masticar o utilizar de cualquier forma los dientes anteriores superiores; se prescribió analgésico (Paracetamol 500 mg, 1 cada 8 horas durante 5 días) en caso de dolor.

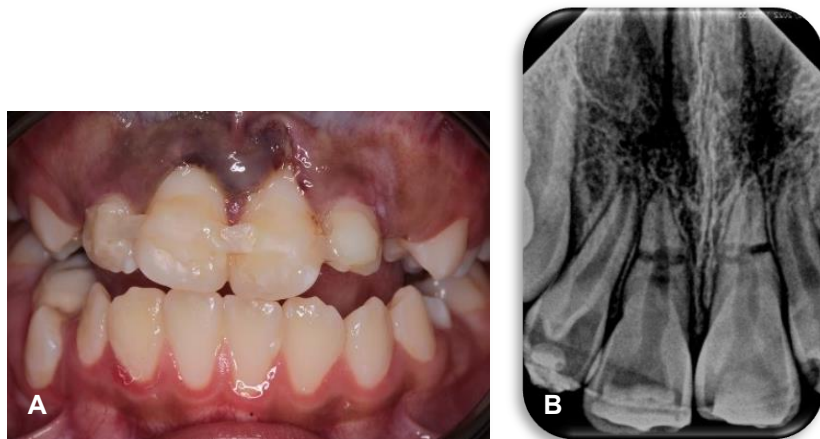


Fig. 14A: Aspecto clínico con férula Interlig y puntos de resina fluida.  
 B: Aspecto radiográfico ortoradial posterior a reposición y ferulización.  
 (fuente propia)

### Segunda cita

21 de octubre del 2022 (una semana posterior) para revisión y control clínico donde no se observan cambios significativos; los tejidos blandos se observan con menor inflamación, sin embargo, se dieron nuevamente indicaciones de higiene personal ya que se presentó con acumulación de placa dentobacteriana. Las pruebas de sensibilidad pulpar al frío resultan negativas mientras que las pruebas de sensibilidad periodontal a la percusión vertical y horizontal resultan positivas para los O.D 11 y 21; no es posible evaluar la movilidad en este momento debido a la férula; la palpación resulta negativa.

### Tercera cita

4 de noviembre del 2022 (tres semanas posteriores) se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar y periapical obteniendo los mismos resultados previos. El control radiográfico sin cambios aparentes. Clínicamente se observó cicatrización de la laceración presente en la encía del O.D 21 aunque aún había evidencia de inflamación. Se realizó observación de la importancia del cuidado de la higiene de la zona.

### Cuarta cita

18 de noviembre 2022, (cinco semanas posteriores), la paciente asistió a consulta con la férula fracturada a nivel del O.D 21 y 22; se decide reparar dicha férula agregando una porción de Interlig (Angelus<sup>R</sup>) con puntos de resina fluida A2 (Tetric<sup>R</sup> N- Flow, Ivoclar Vivadent). Clínicamente se observa higiene oral deficiente, se refuerzan indicaciones de cuidado de higiene oral. Se realizan pruebas de

sensibilidad pulpar al frío sin cambios aparentes de acuerdo con la última revisión (respuesta negativa para los O.D 11 y 21); las pruebas de sensibilidad periodontal a la percusión vertical y horizontal resultan negativas, se evalúa la movilidad debido a la fractura de la férula resultando en grado 2 para el O.D 21; sin cambios significativos al control radiográfico; se da cita. (Fig. 15)



Fig. 15. Férula fracturada del O.D. 21 y 22. Higiene oral deficiente. (fuente propia)

#### **Quinta cita**

9 de diciembre de 2022 (8 semanas posteriores), la paciente acude nuevamente con la férula fracturada, higiene oral deficiente; a las pruebas de sensibilidad pulpar al frío y pruebas periodontales negativas; se evaluó la movilidad del O.D 21 la cual, se determina es grado 2; por lo cual, se decide nuevamente la colocación completa de férula con Interlig (Angelus<sup>R</sup>) con puntos de resina fluida.

#### **Sexta y séptima cita**

El 13 enero del 2023 (13 semanas posteriores), con ayuda del departamento de Ortodoncia, se realiza cambio de férula mediante la conformación de un alambre redondo de ortodoncia del número 10 con puntos de resina fluida A2 (Tetric<sup>R</sup> N- Flow, Ivoclar Vivadent) con la intención de facilitar la higiene dental y mantener los dientes ferulizados durante 4 semanas más, basados en los criterios que determina la Guía de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT)<sup>10</sup> del 2020. Clínicamente existe inflamación gingival localizada de la encía del O.D 21 (área donde previamente había laceración). (Fig. 16A / 16B)



Se solicita realizar un estudio tomográfico de Cone Beam (CBCT) a campo reducido (5x5) donde se observa que el O.D 11 en una vista sagital, la fractura es múltiple y oblicua. El O.D 12 presenta una fractura oblicua del tercio medio al tercio apical en una vista sagital. Ambos O.D presentan tanto radiográfica como tomográficamente una aparente cicatrización por interposición de tejido óseo y tejido conjuntivo, así como también, evidencia de resorción relacionada con reparación externa e interna (bordes redondeados). (Fig.17A / 17B), (Fig. 18A / 18B).

Se realizan pruebas de sensibilidad pulpar al frío; el O.D 11 responde positivo (localizado, fugaz, decrece) y el O.D 21 continua con respuesta negativa; a las pruebas periodontales, la percusión vertical y horizontal son negativas, movilidad grado 2 y palpación negativa.

El 20 de enero del 2023 (14 semanas posteriores), se realiza control clínico y radiográfico con los mismos resultados mencionados anteriormente.

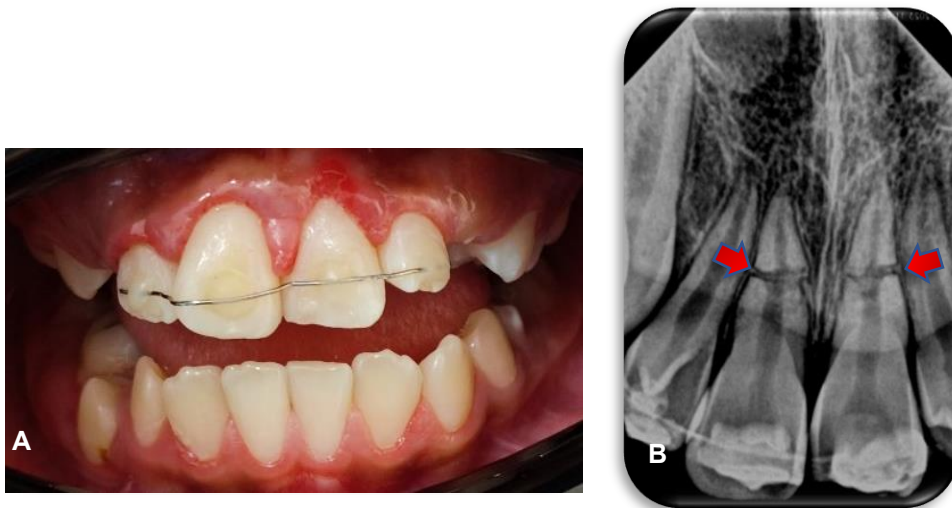


Fig. 16 A: Cambio de férula por alambre de ortodoncia del #10 con puntos de resina. B: Radiografía ortoradial con evidente aposición de tejido calcificado entre los fragmentos fracturados. (fuente propia)

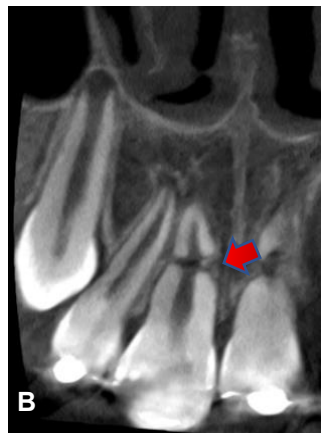


Fig. 17. O.D 11. Evidente aposición de tejido calcificado; resorción por reparación interna y externa. A: Vista sagital de Cone Beam 5x5. B: vista coronal

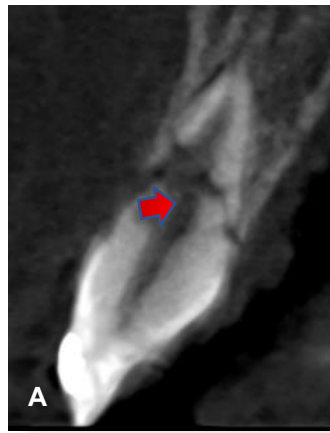


Fig. 18. O.D 21. A: Fractura radicular horizontal múltiple, vista sagital. B: Resorción por reparación interna y externa, vista coronal.

### Octava cita

El 3 de marzo del 2023 (20 semanas posteriores), se retira la férula y se realiza un nuevo control clínico y radiográfico; a las pruebas de sensibilidad pulpar al frío, el O.D 11 responde negativo mientras que el O.D 21 responde positivo (localizado, fugaz, decrece); a las pruebas de sensibilidad periapical, percusión vertical y horizontal resulta negativo, la movilidad de ambos dientes es grado 1, palpación negativa. Clínicamente se observó una higiene deficiente e inflamación gingival localizada en encía del O.D 21. Radiográficamente se observa clara evidencia de aposición de tejido calcificado entre los fragmentos de ambos dientes, así como también, evidencia de resorción relacionada con reparación externa (bordes más externos en contacto con el tejido periodontal redondeados) e interna (bordes radiculares en contacto con el tejido pulpar redondeado). El patrón aparente de cicatrización es por interposición de hueso y tejido conjuntivo. (Fig.19A / 19B / 19C).

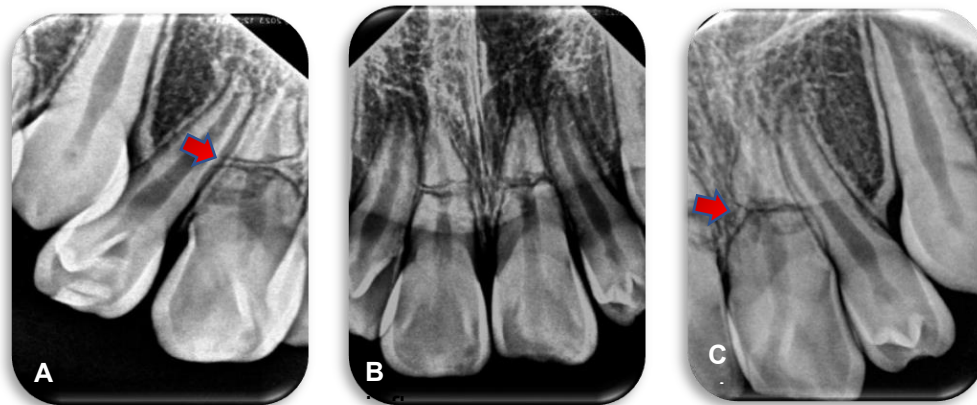


Fig. 19 Aspecto radiográfico 20 semanas posteriores al evento traumático A: Vista distoradial O.D 11. B: Vista ortoradial O.D 11 y 21. C: Vista distoradial O.D 21. (fuente propia)

### Novena y décima cita

Se realizaron controles clínicos y radiográficos el 30 de marzo y 19 de mayo (24 y 31 semanas posteriores) con los mismos resultados mencionados anteriormente; (Fig. 20A / 20B / 20C); clínicamente se observa inflamación gingival en la encía del O.D 22 (Fig. 21). Se realiza una interconsulta con el departamento de Periodoncia e Implantología de la DEPeI donde se determinó que la inflamación es causada por una higiene oral deficiente; se reforzó nuevamente las indicaciones del cuidado de higiene oral.

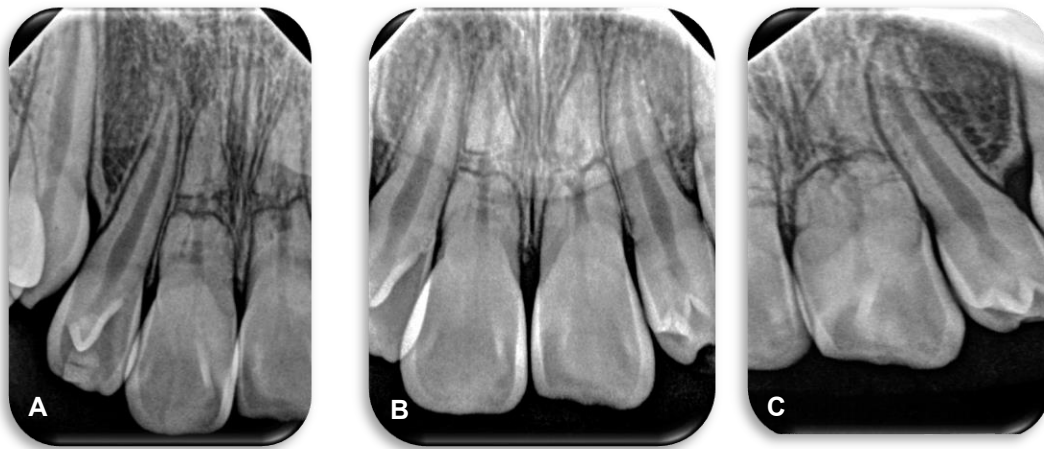


Fig. 20 Aspecto radiográfico 31 semanas posteriores al traumatismo A: Vista distoradial OD.11. B: Vista ortoradial O.D 11 y 21. C: Vista distoradial O.D 21. (fuente propia)



Fig. 21 Inflamación gingival del O.D 21. (fuente propia)

### Onceava y duodécima cita

22 de agosto y 17 de noviembre del 2023 (45 y 57 semanas posteriores). No hay cambios significativos con respecto a las evaluaciones mencionadas anteriormente: clínicamente persiste la inflamación gingival del O.D 21 (Fig. 22); el O.D 11 presenta respuesta negativa mientras que el O.D 21 con respuesta positiva a las pruebas de sensibilidad pulpar al frío (localizado, fugaz, decrece); los dientes controles con respuesta positiva. A las pruebas de sensibilidad periapical a la percusión vertical y horizontal los dientes afectados (11 y 21) al igual que los dientes controles (12 y 22) presentan respuestas negativas; palpación negativa en toda la zona anterosuperior, movilidad grado 1 de los O.D 12, 11, 21 y 22. Radiográficamente, se aprecia reducción del lumen tanto de cámara pulpar como de conducto radicular de los fragmento fracturados coronal y apical de los O.D 11 y 21; existe una evidente cicatrización por interposición de tejido óseo y tejido conjuntivo de acuerdo a la clasificación de Andreasen JO. et al.<sup>(7)</sup>. (Fig. 23A / 23B / 23C).

A la fecha, no existe evidencia clínica ni radiográfica de necrosis pulpar. (Fig. 24A / 24 B y 25A / 25B).

En la tabla 3 se presenta un resumen de la respuesta de los dientes 11 y 21 a las pruebas de sensibilidad pulpar y periapical de las diferentes citas de control.



Fig. 22 Aspecto clínico 48 semanas posteriores al evento traumático; persistencia de inflamación gingival del O.D 21

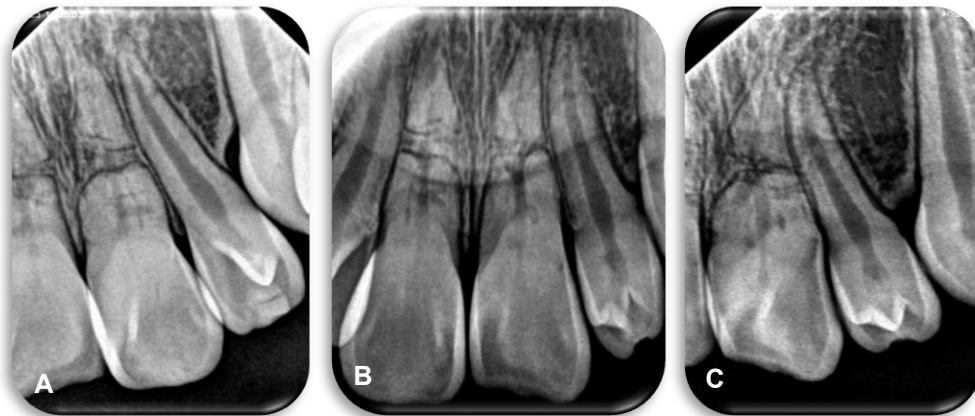


Fig. 23 Aspecto radiográfico 48 semanas posteriores al traumatismo A: Vista distoradial O.D.11. B: Vista ortoradial O.D 11 y 21. C: Vista distoradial O.D 21. (fuente propia)



Fig. 24A Aspecto clínico al inicio del tratamiento. B Último control clínico 48 semanas posteriores al traumatismo. (fuente propia)

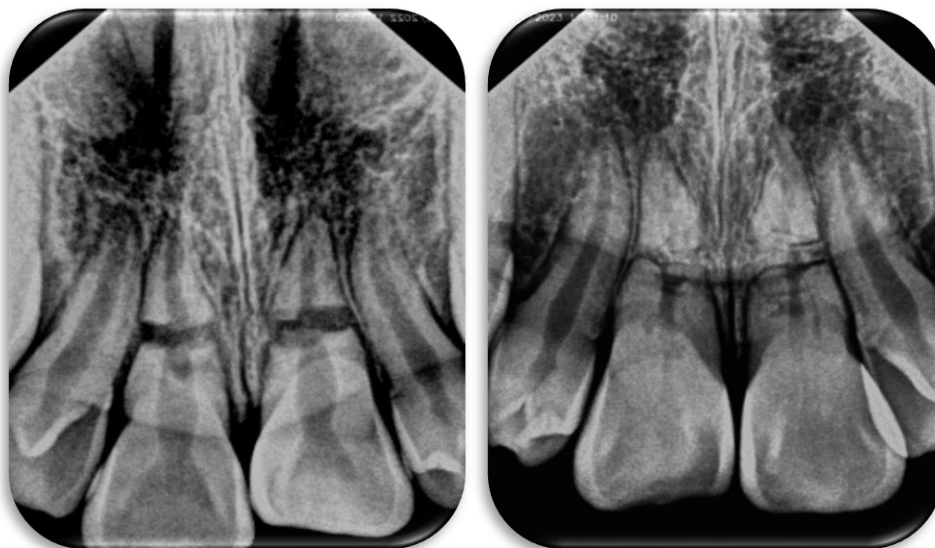


Fig. 25A Aspecto radiográfico ortoradial inicial. B Último control radiográfico ortoradial 48 semanas posteriores al traumatismo. (fuente propia).

**Tabla 3. Respuestas a las pruebas de sensibilidad pulpar y periapical**

	Sensibilidad pulpar (Frío)		Percusión (Vertical Horizontal)		Movilidad	Palpación
	O.D. 11	O.D 21	O.D. 11	O.D 21	O.D 11 y 21	
<b>14 / Oct / 22</b>	-	-	+	+	G. III	-
<b>21 / Oct / 22</b> 1 semana	-	-	+	+	G. III	-
<b>04 / Nov / 22</b> 3 semanas	-	-	+	+	G. III	-
<b>18 / Nov / 22</b> 5 semanas	-	-	-	-	G. II	-
<b>09 / Dic / 22</b> 8 semanas	-	-	-	-	G. II	-
<b>13 / Ene / 23</b> 13 semanas	+	-	-	-	G. II	-
<b>20 / Ene / 23</b> 14 semanas	+	-	-	-	G. II	-
<b>03/ Mar / 23</b> 20 semanas	-	+	-	-	G. I	-
<b>30 / Mar / 23</b> 24 semanas	-	+	-	-	G. I	-
<b>19 / May / 23</b> 31 semanas	-	+	-	-	G. I	-
<b>22 / Agost /23</b> 45 semanas	-	+	-	-	G. I	-
<b>17 / Nov / 23</b> 57 semanas	-	+	-	-	G. I	-

### Discusión

De acuerdo con Andreasen JO. et al.<sup>(16)</sup> la edad es un factor que tiene un impacto negativo a medida que una persona envejece después de que finaliza la formación radicular en la posibilidad de lograr una cicatrización óptima; afirma que la cicatrización por interposición de tejido óseo y tejido conjuntivo ocurre entre los 9 a 15 años debido al crecimiento vertical del proceso alveolar; coincide con nuestro caso clínico en donde el evento traumático sucedió cuando la paciente tenía 9 años de edad y de acuerdo con los últimos exámenes radiográficos se aprecia aparente cicatrización por interposición de tejido óseo y tejido conjuntivo evento que puede estar relacionado con el crecimiento vertical del proceso alveolar, lo que puede favorecer la interposición de ligamento periodontal y tejido óseo.

Bourguignon C. et al. <sup>(10)</sup> señala que las pruebas térmicas de sensibilidad pulpar al frío solo miden la actividad nerviosa, no el aporte vascular, por lo que no son suficientes para diagnosticar inicialmente necrosis pulpar. Esto se debe a la interrupción temporal o permanente de la respuesta nerviosa y donde es posible el restablecimiento de la circulación colateral. A pesar de estas limitaciones, recomiendan realizar las pruebas de sensibilidad pulpar para detectar posibles cambios a lo largo del tiempo.

De acuerdo con nuestro caso clínico, la paciente presentó un cambio notable en la respuesta a la prueba de sensibilidad pulpar con frío, pasando de ser negativo a positivo hasta 13 semanas posteriores al incidente traumático; en el caso del O.D 11; en tanto que el O.D. 21 permaneció con respuesta negativa hasta después de la semana 20; en esta misma fecha, el O.D 11 volvió a presentar respuesta negativa.

Hasta la día de hoy, 48 semanas posteriores al traumatismo, la respuesta a la sensibilidad pulpar al frío se mantiene negativa para el O.D 11 y positiva para el O.D 21; sin evidencia clínica o radiográfica de necrosis pulpar; lo que puede significar, que el tejido nervioso está dañado en menor grado y el riego sanguíneo se encuentra en proceso de reparación o revascularización.

## **Conclusiones**

Factores como la edad del paciente, el estado sistémico, la etapa de formación radicular, el grado de movilidad, así como la localización de la fractura, la extensión de la lesión y el tiempo en el que el paciente acude para su atención, son determinantes para el tipo de cicatrización de una fractura radicular horizontal.

Es indispensable realizar una completa evaluación clínica y radiográfica para brindar la atención oportuna basados en un correcto diagnóstico y estudio minucioso de los diferentes factores individuales; con la intención de obtener un pronóstico favorable a largo plazo; el establecer un tratamiento inadecuado puede comprometer el resultado final e impactar de forma negativa la calidad de vida del paciente.

En el presente caso clínico a un año de evolución y seguimiento, se observa radiográficamente una aparente cicatrización por interposición de tejido óseo y tejido conjuntivo; que de acuerdo con la clasificación del Dr. Andreasen JO, aunque esta forma de cicatrización no es la ideal, es aceptable y con el cuidado adecuado es posible mantener la función y estética bucal correctas.

Hasta la fecha, las pruebas de sensibilidad pulpar al frío y las pruebas de sensibilidad periapical a la percusión vertical y horizontal no muestran evidencia de necrosis pulpar, por lo que no se recomienda un tratamiento de conductos en este momento. Sin embargo, es crucial continuar con el seguimiento a largo plazo debido a la posibilidad de que se desarrolle alguna condición pulpar en el futuro, que cambiaría el pronóstico.

## Bibliografija

1. Zaleckiene V, Peciuliene V, Brukiene V, Drukteinis S. Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija*. 2014;16(1):7–14.
2. Levin L, Day PF, Hicks L, O'Connell A, Fouad AF, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. *Dent Traumatol*. 2020;36(4):309–13.
3. Celikten B, Uzuntas CF, Safaralizadeh R, Demirel G, Sevimay S. Multidisciplinary Approach for the Treatment of Horizontal Root-Fractured Maxillary Anterior Teeth. *Case Rep Dent*. 2014;2014:1–7.
4. Mendoza AM. *Traumatología dentaria. Enfoque multidisciplinario*. Vol 1. España: Quintessence; 2021. 407–433 p.
5. Yu CY, Abbott P V. Responses of the pulp, periradicular and soft tissues following trauma to the permanent teeth. *Aust Dent J*. 2016;61:39–58.
6. Likith V. Reddy. Dental Injuries and their Management. *Facial Plast Surg*. 2019;35:607–13.
7. Andreasen FM, Andreasen JO, Tsilingardis G. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 5ta ed. Wiley Blackwell; 2019. 377–407 p.
8. Versiani MA, Sousa CJA De, Cruz-Filho AM, Perez DEDC, Sousa-Neto MD. Clinical management and subsequent healing of teeth with horizontal root fractures. *Dent Traumatol*. 2008;24(1):136–9.
9. Marasca B, Ndokaj A, Duś-Ilnicka I, Nisii A, Marasca R, Bossù M, et al. Management of transverse root fractures in dental trauma. *Dent Med Probl*. 2022;59(4):637–45.
10. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol*. 2020;36(4):314–30.
11. Bardini G, Musu D, Mezzena S, Dettori C, Cotti E. Combined management of apical root fracture and avulsion of two maxillary permanent central incisors: A case report. *Dent J*. 2021;9(4):1–7.
12. Wölner-Hanssen AB, von Arx Thomas . Permanent teeth with horizontal root fractures after dental trauma. A retrospective study. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2010;120(3):200–12.
13. Abbott P V. Diagnosis and management of transverse root fractures. *Dent Traumatol*. 2019;35(6):333–47.



14. Andreasen JO, Andreasen FM, Skeie A, Hjørting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries - A review article. *Dent Traumatol.* 2002;18(3):116–28.
15. Andreasen FM, Kahler B. Pulpal response after acute dental injury in the permanent dentition: Clinical implications - A review. *J Endod [Internet].* 2015;41(3):299–308. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.11.015>
16. Andreasen JO, Andreasen FM, Mejåre 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(4):192–202.
17. Andreasen JO, Ahrensburg SS, Tsilingaridis G. Tooth mobility changes subsequent to root fractures: A longitudinal clinical study of 44 permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012;28(5):410–4.
18. Abbott PV. Prevention and management of external inflammatory resorption following trauma to teeth. *Aust Dent J.* 2016;61:82–94.
19. Mazzoleni S, Cortesi R, Bressan E, Ferro R. In vitro comparison of the flexibility of different splint systems used in dental traumatology. *Dent. Traumatol.* 2010;(7):30–6.
20. Kahler B, Hu JY, Marriot-Smith CS, Heithersay GS. Splinting of teeth following trauma: A review and a new splinting recommendation. *Aust. Dent. J.* 2016;61:59–73.
21. Von Arx T, Filippi A, Buser D. Splinting of traumatized teeth with a new device : TTS ( Titanium Trauma Splint ).*Dent. Traumatol.* 2001;4469:180–4.
22. Heling I, Zalkind M. Delayed treatment of a mid-root fracture. *Dent Traumatol.* 1991;7(3):132–4.
23. Cvek M, Mejåre I, Andreasen JO. Conservative endodontic treatment of teeth fractured in the middle or apical part of the root. *Dent Traumatol.* 2004;20(5):261–9.
24. Araújo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: What can we learn? *Periodontol.* 2000. 2015;68(1):122–34.
25. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J. Clin. Periodontol.* 2005;32(2):212–8.
26. 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(4):379–87.
27. Cvek M, Andreasen JO, Borum MK. Healing of 208 intraalveolar root fractures in patients aged 7-17 years. *Dent. Traumatol.* 2001;17(2):53–62.