



Universidad Zaragoza



TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN ODONTOLOGÍA

ABORDAJE Y MANEJO MULTIDISCIPLINAR DE LOS TRAUMATISMOS DENTALES.

A PROPÓSITO DE DOS CASOS CLÍNICOS.

Approach and multidisciplinary management of traumatic
dental injuries.

Two case reports.

AUTORA

Adriana García Rodríguez

DIRECTOR

Alfredo González Domínguez

Dpto. De Estomatología



Universidad Zaragoza

RESUMEN



Hoy en día las lesiones traumáticas son la segunda causa de atención odontológica después de la caries, habiéndose producido un aumento en la prevalencia de estas lesiones en las últimas décadas. Debido a que un traumatismo dentario puede ser simple o complejo, su tratamiento puede requerir la intervención de varias especialidades médicas. La asistencia en el momento adecuado es tan importante como la propia asistencia, ya que la mayor parte de las secuelas adversas postraumáticas son consecuencia de una atención de urgencia ineficaz o inapropiada.

En el presente trabajo de fin de grado se describirá el manejo clínico multidisciplinar de dos pacientes que acuden al Servicio de Prácticas Odontológicas de la Universidad de Zaragoza presentando lesiones dentales traumáticas. Para cada uno de ellos, se establecerá un protocolo de actuación a seguir, explicando diagnóstico, pronóstico, las posibles opciones terapéuticas y los tipos de tratamientos más adecuados para cada uno de ellos, basándonos en la literatura más actual.

Palabras clave: Traumatología, Asociación Internacional de Traumatología Dental, lesiones dentales traumáticas.

ABSTRACT



Today, traumatic injuries are the second cause of dental care after tooth decay, with an increase in the prevalence of these injuries in recent decades. Because of dental trauma can be simple or complex, treatment may require the intervention of several medical specialties. Timely assistance is as important as assistance itself, as most of the post-traumatic adverse effects are the result of ineffective or inappropriate emergency care.

The present end-of-degree study will describe the multidisciplinary clinical management of two patients who come to the Dental Practices Service of the University of Zaragoza presenting traumatic dental injuries. For each of them, a protocol of action will be established to follow, explaining diagnosis, prognosis, the possible therapeutic options and the types of treatments most suitable for each of them, based on the most current literature.

Key words: Traumatology, International Association for Dental Traumatology, traumatic dental injuries.

LISTADO DE ABREVIATURAS



TDIs	Lesiones dentales traumáticas
IADT	Asociación Internacional de Traumatología Dental
LAC	Límite amelo-cementario
RPD	Recubrimiento Pulpar Directo
PDB	Índice de placa dental bacteriana
OPG	Ortopantomografía
ATM	Articulación Temporomandibular
PAS	Periodontitis Apical Sintomática
AAE	Asociación Americana de Endodoncia
V	Vestibular
I	Incisal
O	Oclusal
M	Mesial
D	Distal
COS	Conjunto de Variables de Pronóstico
PA	Periodontitis Apical
LT	Longitud de Trabajo
ASE	Extracción Atraumática Segura
RI	Reimplante intencional
LP	Ligamento periodontal
FHR	Fracturas Radiculares Horizontales
NP	Necrosis pulpar
MTA	Trióxido Mineral Agregado
TIR	Reabsorción Radicular Interna
TSR	Técnica de Sumersión de Raíz

Abordaje y manejo multidisciplinar de los traumatismos dentales. A propósito de dos casos clínicos.

LLT	“Low level light therapy”
CGRP	Péptido relacionado con el gen de la calcitonina
GCF	Fluido crevicular gingival
CBCT	“Cone Beam Computed Tomography”
FCR	Fractura Coronorradicular

ÍNDICE



INTRODUCCIÓN	6
1. TRAUMATOLOGÍA DENTAL.....	6
2. CLASIFICACIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DENTARIOS (ANEXO 0. TABLA 1)	6
3. EXAMEN Y DIAGNÓSTICO DE LOS TRAUMATISMOS DENTARIOS.....	7
4. TRATAMIENTO DE LAS DIFERENTES LESIONES TRAUMÁTICAS DENTARIAS. (ANEXO 0. TABLA 2, 3, 4 Y 5)	7
OBJETIVOS.....	7
1. OBJETIVO GENERAL.....	7
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO Nº1: HC 6678	8
1. ANAMNESIS.....	8
2. EXPLORACIÓN EXTRAORAL INICIAL	9
3. EXPLORACIÓN INTRAORAL INICIAL (ANEXO 1. FIGURA 2 Y 3).....	9
4. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS INICIALES	10
5. PRUEBAS TÉRMICAS DE SENSIBILIDAD PULPAR, PERCUSIÓN Y PALPACIÓN INICIALES: (ANEXO 1. FIGURA 8 Y TABLA 1)	11
6. DIAGNÓSTICO INICIAL:	11
7. PRONÓSTICO INICIAL:	12
8. OPCIONES TERAPEÚTICAS PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO (5,18)	12
9. TRATAMIENTO INMEDIATO: (ANEXO 1. FIGURA 9)	13
10. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS TRAS EL TRATAMIENTO INMEDIATO: (ANEXO 1. FIGURA 14 Y TABLA 6)	14
11. DIAGNÓSTICO DEFINITIVO: (ANEXO 1. TABLA 7).....	15
12. PRONÓSTICO DEFINITIVO:.....	15
13. OPCIONES TERAPEÚTICAS PARA EL TRATAMIENTO DEFINITIVO:	15
14. TRATAMIENTO DEFINITIVO: (ANEXO 1. FIGURA 15, 16, 17 Y 18 Y TABLA 9)	16
15. ANÁLISIS FACIAL: (ANEXO 1. FIGURA 22, 23 Y 24)	17
16. ANÁLISIS OCLUSAL. (ANEXO 1. FIGURA 19, 26 Y 27).....	19
17. MODELOS DE ESTUDIO Y MONTAJE EN EL ARTICULADOR: (ANEXO 1. FIGURA 27)	19
PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO Nº 2: HC 6698	19
1. ANAMNESIS.....	19
2. EXPLORACIÓN EXTRAORAL (ANEXO 2. FIGURA 1)	20
3. ANÁLISIS FACIAL (ANEXO 2. FIGURA 1, 2, 3 Y 4)	20
4. EXPLORACIÓN INTRAORAL (ANEXO 2. FIGURA 5).....	21
5. ANÁLISIS OCLUSAL: (ANEXO 2. FIGURA 7)	22
6. ANÁLISIS DENTAL: (ANEXO 2. FIGURA 8)	23
7. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	23
8. DIAGNÓSTICO	24
9. PRONÓSTICO	24
10. OPCIONES TERAPEÚTICAS.....	25
11. PLAN DE TRATAMIENTO:	26
DISCUSIÓN.....	27
1. EXÁMEN CLÍNICO, RADIOGRÁFICO Y DIAGNÓSTICO DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS	27
1.1 FRACTURAS CORONO-RADICULARES COMPLICADAS.....	27
1.2 FRACTURAS RADICULARES HORIZONTALES	28
1.3 LUXACIONES LATERALES E INTRUSIVAS	28
2. TRATAMIENTO INMEDIATO Y DEFINITIVO DE LOS TRAUMATISMOS DENTARIOS	29

2.1 FRACTURAS CORONO-RADICULARES COMPLICADAS.....	29
2.2 FRACTURAS RADICULARES HORIZONTALES.....	31
2.3 LUXACIONES LATERALES E INTRUSIVAS.....	33
3. FERULIZACIÓN.....	34
4. COMPLICACIONES POST-TRAUMÁTICAS.....	36
5. LÁSER EN ENDODONCIA.....	38
CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

INTRODUCCIÓN

1. TRAUMATOLOGÍA DENTAL

Las lesiones traumáticas no sólo suponen un riesgo para la salud en todo el mundo, sino que también se consideran un problema social grave. Una categoría importante es la traumatología dental. (1)

La traumatología dental es la rama de la odontología que aborda la epidemiología, etiología, prevención, evaluación, diagnóstico y tratamiento de los traumatismos dentales, maxilares y de los tejidos circundantes. (2)

Las lesiones dentales traumáticas (TDI) son lesiones de extensión e intensidad variable, causadas por fuerzas que actúan sobre el órgano dentario y los tejidos que le rodean (3). Las TDI son altamente prevalentes durante la infancia y la adolescencia (4). Las fracturas coronarias son las TDI más comunes en la dentición permanente. Además, en edad adulta, el 33% de la población ha experimentado traumatismos (5). Las causas más comunes de lesiones en dentición permanente son las caídas, seguidas por accidentes de tráfico, actos de violencia y accidentes deportivos (6). Hay muchas de estas lesiones que son menores y se tratan ambulatoriamente sin dejar secuelas, pero aquellas que provocan la fractura o pérdida de un diente definitivo tienen efectos estéticos, funcionales, económicos y psicosociales a largo plazo (7). La educación para la salud es muy importante desde edades tempranas, en círculos infantiles, escuelas primarias y el hogar. Mediante entrevistas, charlas y otras técnicas, se debe llevar el mensaje de; la importancia de evitar el trauma y la necesidad de su atención y tratamiento inmediato (3). Cuando un odontólogo se enfrenta a un paciente que ha sufrido un trauma dentoalveolar, debe ser capaz de identificar grado de lesión y medidas para resolver la situación presentada. Actualmente, la “Organization Dental Trauma Guide” posee un sitio web desarrollado en cooperación con el Hospital Universitario de Copenhague y la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT), creada con el fin de proveer una guía sistemática sobre protocolos para resolver distintos tipos de lesiones dentoalveolares. (8)

En el presente Trabajo de Fin de grado se explicarán los diferentes tipos de lesiones traumáticas que llegan a la clínica dental detallando el diagnóstico, las opciones terapéuticas y el tratamiento a realizar que mejor se adapte a la situación de cada paciente.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DENTARIOS (Anexo 0. Tabla 1)

A lo largo de los años se han creado diferentes clasificaciones para las lesiones traumáticas dentarias (9). La mayoría de los autores de los artículos que se han revisado abordando el tema de los traumatismos dentarios, se decantan por la clasificación descrita por Andreasen. Esta clasificación fue aceptada por la OMS, sin exenciones, en la Propuesta #2130 presentada en la Plataforma de Mantenimiento de la Clasificación Internacional de Enfermedades 11.a Revisión (CIE-11) en 2018, y fue implementada por la Organización Mundial de la Salud al final del proceso de revisión en 2022. En el presente trabajo se

hará uso de esta clasificación, donde Andreasen diferenciaba entre la afectación de los tejidos dentarios y periodontales o de soporte. (6,10)

3. EXAMEN Y DIAGNÓSTICO DE LOS TRAUMATISMOS DENTARIOS

Para lograr un diagnóstico oportuno y exacto y la probable extensión de la lesión a la pulpa, periodonto y estructuras asociadas, es fundamental realizar un examen sistemático del paciente traumatizado (6), así como conocer cuándo se produjo el traumatismo, la fuerza y forma del impacto; el estado de las estructuras de sostén, el desarrollo fisiológico de la raíz y algunos otros datos como situaciones médicas del paciente. Los clínicos deben evaluar cada caso y determinar qué radiografías son requeridas. Se recomiendan varias proyecciones y angulaciones en imágenes bidimensionales, así como tridimensionales. La CBCT ayuda a determinar la localización, extensión y dirección de la fractura. Por otro lado, el uso de fotografías clínicas es muy recomendable para la documentación inicial de la lesión, para las revisiones y puede ser utilizada en la litigación de casos (5). La examinación oral, prueba de movilidad, percusión y sensibilidad pulpar junto con el examen radiográfico y el registro fotográfico, son esenciales para establecer un diagnóstico pulpar, de tejidos duros y de soporte (11). Las pruebas de sensibilidad se emplean para determinar la actividad nerviosa de la pulpa y no el aporte vascular. De modo que esta prueba puede no ser concluyente debido a una falta de respuesta nerviosa transitoria. De manera que, la falta de respuesta a las pruebas de sensibilidad no tiene por qué significar la presencia de una pulpa necrótica en un diente traumatizado. A pesar de eso, las pruebas de sensibilidad deben ser realizadas desde un primer momento y en cada revisión, con el objetivo de determinar si existen cambios en el tiempo. Hoy en día, la flujometría Doppler láser y de ultrasonido son tecnologías prometedoras para determinar la vitalidad pulpar (5). Por lo tanto, el diagnóstico es de suma importancia, ya que tendrá una relación directa sobre el tratamiento a realizar y el pronóstico del órgano dentario. (11)

4. TRATAMIENTO DE LAS DIFERENTES LESIONES TRAUMÁTICAS DENTARIAS. (Anexo 0. Tabla 2, 3, 4 y 5)

OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente trabajo es aplicar los conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridas durante la formación universitaria del Grado de Odontología, a través del análisis de dos casos clínicos del Servicio de Prácticas de Odontología, mediante el estudio de la anamnesis, exploración intraoral/extraoral, análisis facial y pruebas complementarias, para obtener un buen diagnóstico y establecer el plan de tratamiento que mejor se adapte al paciente con lesiones traumáticas dentarias.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ACADÉMICOS

- Realizar búsquedas, análisis y recopilación de información a través del uso de bases de datos científicas como PubMed o Scielo.
- Comprender, organizar y sintetizar la información obtenida en las bases de datos.
- Documentar específica y detalladamente la información de cada caso clínico mediante el estudio de la anamnesis, exploración y pruebas complementarias para establecer el tratamiento que mejor se adapte a cada paciente.
- Exponer y defender con lenguaje científico las conclusiones obtenidas en el presente Trabajo de Fin de Grado.

CLÍNICOS

- Elaborar una buena anamnesis, exploración intraoral/extraoral, análisis facial y pruebas complementarias, para obtener un diagnóstico detallado.
- Desarrollar diferentes opciones terapéuticas que nos permitan elegir el plan de tratamiento que más se adapte a las necesidades y características de cada paciente.
- Conocer y transmitir las limitaciones de cada paciente.
- Concienciar con el presente trabajo de fin de grado la necesidad de un tratamiento temprano en las lesiones dentales traumáticas para obtener resultados más satisfactorios.
- Devolver a cada paciente la estética y función de su cavidad oral, así como la prevención y mantenimiento de los tratamientos realizados.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO N°1: HC 6678

1. ANAMNESIS

- **Datos de Filiación:** Paciente varón de 17 años con número de historia clínica 6678 e iniciales A.P.D de origen dominicano, con nacionalidad española y estudiante de Grado Medio de Electricidad. Presenta un peso de 95 kg y una altura de 1,83 cm. Acude al Servicio de Prácticas Odontológicas el 24 de Octubre de 2023.
- **Motivo de consulta:** El paciente refiere que “ha sido agredido con una piedra y le han roto los dientes hace 20 días aproximadamente”.
- **Antecedentes médicos generales:** El paciente no presenta antecedentes médicos generales relevantes.
- **Antecedentes médicos familiares:** No presenta antecedentes familiares relevantes.
- **Antecedentes odontológicos:** Respecto a la higiene bucal del paciente, es bastante mejorable, el paciente refiere que se cepilla 2 veces al día con cepillo manual y no utiliza seda ni colutorio bucal. El paciente no presenta ningún tratamiento previo.

2. EXPLORACIÓN EXTRAORAL INICIAL

- **Exploración general:** El paciente no presenta asimetrías corporales ni faciales relevantes.
- **Exploración ganglionar y muscular:** Tras la exploración y palpación ganglionar sistemática de los grupos ganglionares, no se observa inflamación ni adenopatías. A nivel muscular, el paciente no refiere signos de dolor a la palpación.
- **Exploración de las glándulas salivales:** Tras la palpación de la glándula submandibular, sublingual y parotídea el paciente no presenta inflamación, ni ninguna patología asociada.
- **Exploración de la ATM y dinámica mandibular:** El paciente no refiere dolor ni se detectan ruidos ni chasquidos en movimientos dinámicos (apertura, cierre, lateralidad y protrusión).
- **Exploración de piel y labios:** Se observa un exceso de tejido de cicatrización en la comisura labial izquierda del paciente. (Anexo 1. Figura 1)
- **Exploración neurológica:** No se observan alteraciones neurológicas tras la exploración de los pares craneales.

3. EXPLORACIÓN INTRAORAL INICIAL (Anexo 1. Figura 2 y 3)

3.1 ANÁLISIS DE LOS TEJIDOS BLANDOS Y MUCOSAS: (Anexo 1. Figura 2 y 3)

Se realiza una exploración intraoral, donde observamos la coloración, textura, integridad y volumen de la mucosa labial y bucal, suelo de la boca, paladar, labios, frenillos y lengua. El paciente presenta cicatrices por haber tenido una abrasión del tejido interno del labio superior. Además, también presenta zonas de excesiva cicatrización en la mucosa bucal del revestimiento interno de la mejilla izquierda. Por otro lado, el paciente presenta zonas de pigmentación melánica fisiológica o racial distribuida de forma simétrica en encía insertada, mucosa de carrillos y bordes de la lengua.

3.2 ANÁLISIS PERIODONTAL: (Anexo 1. Figura 2 y Tabla 2)

- **Encías:** Según las propuestas de Ochsenbein y Ross (12), el paciente presenta un biotipo gingival grueso debido a que su encía se caracteriza por ser voluminosa, abultada, con festoneado plano de apariencia densa y fibrótica y con un predominio dental del ancho sobre el largo coronario.
- **Evaluación periodontal:**
 - a. **Índice de placa de Silness y Løe:** El paciente presenta un Grado 2, tras encontrar moderada placa a lo largo del borde gingival, espacios interdentarios libres; reconocible a simple vista. (13)
 - b. **Índice de Gingivitis de Silness y Løe:** El paciente presenta un Grado 2, es decir, inflamación moderada, enrojecimiento, hinchazón, hemorragia al sondear y a la presión. (13)
 - c. **Grado de Movilidad de Miller:** El paciente presenta movilidad Grado 0 en 2.2 y Grado II en 3.4, en el resto de piezas dentarias la movilidad fue no evaluable. (13) (Anexo 1. Tabla 2)

- d. Sondaje periodontal:** Según la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) (14) y la International Association of dental Traumatology (IADT) (5), no está indicado el sondaje de los dientes traumatizados en una primera fase de tratamiento, se le da absoluta importancia al tratamiento inmediato.

3.3 ANÁLISIS DENTAL:

- **Ausencias:** No presenta.
- **Caries:** No presenta.
- **Traumatismos:** Según la clasificación de los traumatismos dentales de la OMS modificada por J.O. Andreasen (6,10), los traumatismos que presenta el paciente se clasifican en: (Anexo 1. Figura 4)
 - 2.1 Fractura corono-radicular con exposición pulpar.
 - 2.2 Luxación lateral e intrusiva.
 - 2.3 Fractura radicular horizontal del 1/3 coronal.
 - 3.2 Fractura corono-radicular con exposición pulpar.
 - 3.3 Fractura radicular horizontal del 1/3 coronal.
 - 3.4 Fractura radicular horizontal del 1/3 medio.

4. **PRUEBAS COMPLEMENTARIAS INICIALES**

4.1 REGISTROS FOTOGRÁFICOS:

- **Fotografías intraorales:** Se realizaron las siguientes fotografías generales; frontal con maxilares separados, lateral derecha e izquierda con maxilares separados y oclusal superior e inferior. Todas ellas se realizaron con maxilares separados debido a que el paciente presentaba la corona del diente 2.1 desprendida y móvil y queríamos evitar su desprendimiento antes de comenzar a realizar el tratamiento inmediato. (Anexo 1. Figura 2)
- **Fotografías extraorales:** Por motivos personales y psicológicos del paciente no realizamos fotografías extraorales iniciales.

4.2 REGISTROS RADIOGRÁFICOS: (Anexo 1. Figura 5, 6 y 7)

- **Ortopantomografía:** Se realizó una ortopantomografía para obtener una visión global de la situación inicial del paciente. (Anexo 1. Figura 5)
- **Periapicales:** Se realizaron radiografías periapicales de los dientes traumatizados para obtener una mayor información. (Anexo 1. Figura 6)
- **CBCT:** Realizamos un CBCT para tener una imagen tridimensional del paciente y poder analizar el caso en todos los planos del espacio. (Anexo 1. Figura 7)

5. PRUEBAS TÉRMICAS DE SENSIBILIDAD PULPAR, PERCUSIÓN Y PALPACIÓN

INICIALES: (Anexo 1. Figura 8 y Tabla 1)

Para la prueba de sensibilidad se utilizó Cloruro de Etilo sobre una mota de algodón, la cual se aplicó directamente sobre el diente a evaluar. Respecto a la prueba de percusión (horizontal y vertical), se utilizó el mango del espejo realizando moderadas y rápidas percusiones, por último, se realizó la palpación digital con los dedos de la mano. El primer día (26/10/24), se realizó seguimiento de todo el sector anterosuperior (1.1 - 2.4) e inferior (4.1 - 3.5). La sensibilidad fue negativa únicamente en 2.3 y 3.3 y positiva para el resto de dientes, presentando en algunos casos una respuesta positiva aumentada; 2.1, 2.2 y 3.2. La percusión fue positiva en 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3 y 3.4 y la palpación fue positiva en 2.2, 2.3 y 3.3. Se muestran más detalladamente los datos en la tabla 1 del anexo 1.

6. DIAGNÓSTICO INICIAL:

- **Diagnóstico médico:** Siguiendo el modelo de clasificación de la A.S.A podemos considerar al paciente como ASA I, es decir, paciente sano sin ninguna enfermedad sistémica. (15)
- **Diagnóstico periodontal:** Según la Clasificación de Enfermedades Periodontales de 2018 adaptada por Graetz et Al, Caton et Al, y Herrera et Al (16) (17), el paciente presenta gingivitis asociada a biofilm.
- **Diagnóstico pulpar de los dientes traumatizados:** El primer día (26/10/24), presentaba necrosis pulpar en el diente 2.3 y en el 3.3, el resto de dientes presentaba datos positivos a la prueba de sensibilidad pulpar. Se muestran todos los diagnósticos detallados en el correspondiente anexo. (Anexo 1. Tabla 2)
- **Diagnóstico dental:** Según la clasificación de los traumatismos dentales de la OMS modificada por J.O. Andreasen (6,10), el paciente presenta: (Anexo 1. Tabla 3)

Tabla 1. Diagnóstico dental.	
DIENTE	TIPO DE TRAUMATISMO
2.1	Fractura corono-radicular con exposición pulpar.
2.2	Luxación lateral e intrusiva.
2.3	Fractura radicular horizontal del 1/3 coronal.
3.2	Fractura corono-radicular con exposición pulpar.
3.3	Fractura radicular horizontal del 1/3 coronal.
3.4	Fractura radicular horizontal del 1/3 medio.

- **Diagnóstico de las mucosas:** Presenta zonas de excesiva cicatrización en cara interna del labio superior y mucosa yugal de revestimiento de la cara interna de la mejilla izquierda.
- **Diagnóstico articular:** No presenta patología de la ATM.
- **Diagnóstico oclusal:** Presenta clase I molar y canina bilateral.

7. PRONÓSTICO INICIAL:

7.1 PRONÓSTICO SEGÚN LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE TRAUMATOLOGÍA DENTAL (IADT): (Anexo 1. Tabla 4 y 5)

La IADT recientemente ha desarrollado un conjunto de variables de pronóstico (COS) para TDIs en niños y adultos (5). (Anexo 1. Tabla 4). Además, la IADT clasifica cada TDIs con pronóstico favorable o desfavorable (18). En nuestro caso los dientes 2.3 y 3.3 presentaban un pronóstico desfavorable por presentar necrosis pulpar, sin embargo, los dientes 2.1, 2.2, 3.2 y 3.4 presentaban pronóstico favorable al presentar datos positivos en la prueba de sensibilidad pulpar. En la tabla 5 del anexo 1, se muestra en detalle la presente información. (Anexo 1. Tabla 5)

8. OPCIONES TERAPEÚTICAS PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO (5,18)

Tabla 2. Opciones terapéuticas para el tratamiento inmediato.

	TIPO DE TRAUMATISMO	OPCIÓN A	OPCIÓN B	OPCIÓN C	OPCIÓN D	OPCIÓN E
2.1	Fractura corono-radicular con exposición pulpar.	1. Fijación de la parte móvil 2. Ferulización de 1.3-2.5	-	-	-	-
2.2	Luxación lateral e intrusiva.	1. Reducción de la luxación 2. Ferulización de 1.3-2.5	-	-	-	-
2.3	Fractura radicular horizontal del 1/3 coronal.	1. Extrusión quirúrgica 2. Ferulización de 1.3-2.5	Extrusión ortodóntica	Alargamiento coronario (gingivectomía, osteoplastia y osteotomía)	Reimplante intencional o autotransplante	Exodoncia
3.2	Fractura corono-radicular con exposición pulpar	1. Extrusión quirúrgica 2. Ferulización de 1.3-2.5	Extrusión ortodóntica	Alargamiento coronario (gingivectomía, osteoplastia y osteotomía)	Reimplante intencional o autotransplante	Exodoncia

3.3	Fractura radicular horizontal del 1/3 coronal.	1. Extrusión quirúrgica 2. Ferulización de 1.3-2.5	Extrusión ortodóntica	Alargamiento coronario (gingivectomía, osteoplastia y osteotomía)	Reimplante intencional o Autotransplante	Exodoncia
3.4	Fractura radicular horizontal del 1/3 medio.	Ferulización de 1.3 - 2.5	-	-	-	-
CUIDADOS POST-QUIRÚRGICOS						
<ul style="list-style-type: none"> • Dieta blanda. • Cepillado con cepillo de cerdas suaves (cepillo quirúrgico). • Colutorio y gel con clorhexidina 0,12% durante 15 días. 						

9. TRATAMIENTO INMEDIATO: (Anexo 1. Figura 9)

1º visita (26/10/23): Con el diagnóstico realizado y con la información que nos aportaron las pruebas radiográficas y fotográficas, se llevó a cabo la opción terapéutica A, descartando así la extrusión ortodóntica; por ser un tratamiento más costoso y lento, el alargamiento coronario (gingivectomía, osteoplastia, osteotomía); por no proporcionar estética al tratamiento final y las demás opciones por ser poco conservadoras.

- **Diente 2.1; fractura corono-radicular con exposición pulpar:** El paciente acudió con la corona completamente móvil. En esta cita procedimos a estabilizar de forma temporal el fragmento móvil a la raíz con composite fluido A3. Después, se realizó la ferulización del diente a los dientes contiguos. (Anexo 1. Figura 9)
- **Diente 2.2; luxación lateral e intrusiva:** El paciente acudió con el diente completamente luxado quedando la zona más apical vestibulizada rompiendo la cortical ósea vestibular. Además, con ayuda del CBCT observamos que también presentaba una luxación intrusiva. En esta cita se llevó a cabo el reposicionamiento digital del diente en el alveolo desencajándolo de su posición de bloqueo y llevándolo a su posición bajo el uso de anestesia local. Estas indicaciones se siguieron en base al protocolo de actuación de la IADT. Por último, se llevó a cabo la ferulización del diente con sus dientes contiguos (18). (Anexo 1. Figura 9)
- **Diente 2.3 y 3.3; fracturas radiculares horizontales del tercio coronal y 3.2; fractura corono-radicular con exposición pulpar:** Debido a que el paciente presentaba menos de lo que dicta el efecto ferrule para poder realizar la restauración de la parte coronal, es decir, contar por lo menos con 2 milímetros de estructura dental sana en 360° y 1 milímetro de grosor (19), y no presentaban el respectivo fragmento móvil de la zona coronal. Se tuvieron que realizar extrusiones quirúrgicas para ganar ferrule y poder ser dientes restaurables. Las extrusiones quirúrgicas se realizaron con ayuda del fórceps correspondiente a cada pieza dental. Durante el tratamiento del diente 2.3 se produjo la avulsión del diente e inmediatamente procedimos a

realizar su reposición en el alveolo y posterior ferulización de ambas piezas. Además, se utilizó sutura monofilamento 5/0 no reabsorbible para aproximar los tejidos blandos, realizando colchoneros verticales para llevar a cabo la estabilización de ambas papilas interdentarias. (Anexo 1. Figura 10 y 11)

- **Diente 3.4: Fractura radicular horizontal del tercio medio:** El diente 3.4 presentaba el fragmento del tercio coronal y medio estabilizado a la zona del tercio apical, tras monitorizar la vitalidad, el diente presentó sensibilidad positiva, por lo que, siguiendo el protocolo de la IADT (5,18), no realizamos ningún tratamiento en la cita de urgencia, solo ferulizamos el diente a los dientes contiguos y establecimos el protocolo de monitorización de la sensibilidad de ese diente (4 semanas, 6-8 semanas, 4 meses, 6 meses, 1 año y cada 5 años).
- **Ferulización:** Tras la realización del tratamiento inmediato se procedió a realizar las ferulizaciones de ambas arcadas, en la arcada superior se colocó una ferulización de 1.3 a 2.5 y en la arcada inferior de 4.3 a 3.6. La ferulización se realizó con alambre de 0,4 mm de diámetro y composite fluido A3. La ferulización tuvo una duración aproximadamente de 4 meses, tal y como establece el protocolo de la IADT (5,18), donde dice que se debe esperar hasta 4 meses a eliminar la retención y estabilización de dientes que han sufrido una lesión traumática radicular. (Anexo 1. Figura 12)
- **Antibioterapia:** Hay una evidencia limitada sobre el uso de antibióticos sistémicos en el manejo de emergencia de lesiones por luxaciones y no existe evidencia de que los antibióticos mejoren el pronóstico de dientes con fracturas radiculares. Según la IADT (18), el uso de antibióticos reside en el criterio del clínico. En nuestro caso se recetó Augmentine 875/125 mg 1/8h 10 días y antiinflamatorios y corticoides para controlar el dolor y la inflamación.

Antes de comenzar el tratamiento definitivo, se realizó una revisión a los 15 días para monitorizar el estado del paciente, eliminación de suturas y realizar diferentes pruebas diagnósticas para obtener conclusiones más exactas y así, planificar el tratamiento definitivo. (Anexo 1. Figura 13)

10. PRUEBAS DIAGNÓSTICAS TRAS EL TRATAMIENTO INMEDIATO: (Anexo 1. Figura 14 y Tabla 6)

- **Ortopantomografía:** Se realizó una OPG para obtener una visión global de la situación de paciente después de realizar el tratamiento inmediato. (Anexo 1. Figura 14)
- **Periapicales:** Se realizaron radiografías periapicales para obtener una mayor información de los dientes traumatizados tras el tratamiento inmediato. (Anexo 1. Figura 14)
- **Pruebas térmicas de sensibilidad pulpar, percusión y palpación:** Se realizaron en todos los dientes traumatizados a los 15 días y a los 30 días del tratamiento inmediato. (Anexo 1. Tabla 6)

11. DIAGNÓSTICO DEFINITIVO: (Anexo 1. Tabla 7)

- **Diagnóstico pulpar:** En un primer momento, el paciente solo presentaba necrosis pulpar en 2.3, 3.2, y 3.3, pero, pasados 2 meses el paciente acudió con el terció coronal de 2.1 desprendido y se determinó la prueba de sensibilidad pulpar como negativa, produciéndose la necrosis pulpar. (Anexo 1. Tabla 7)

12. PRONÓSTICO DEFINITIVO:

12.1 PRONÓSTICO SEGÚN LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE TRAUMATOLOGÍA DENTAL (IADT) (18). (Anexo 1. Tabla 8)

Previo a la realización del tratamiento inmediato, el pronóstico de los dientes 2.1 y 3.2 era favorable, ya que, presentaban vitalidad pulpar. Tras la realización del tratamiento inmediato, presentan un pronóstico desfavorable concluyendo en ambos la necrosis pulpar. (Anexo 1. Tabla 8)

13. OPCIONES TERAPEÚTICAS PARA EL TRATAMIENTO DEFINITIVO:

Tabla 3. Opciones terapéuticas para el tratamiento definitivo.			
FASE BÁSICA O HIGIÉNICA			
<ul style="list-style-type: none"> • Tartrectomía supragingival. • Motivación e instrucciones de higiene oral (técnica de cepillado, uso de seda y colutorio). 			
	FASE ENDODÓNTICA Y RESTAURADORA	FASE PROTÉSICA	
		OPCIÓN A	OPCIÓN B
2.1	Apicoformación y reconstrucción con poste	Prótesis fija dentosoportada unitaria de Disilicato de Litio	Prótesis fija dentosoportada unitaria de Zirconio
2.2		No tratar	
2.3	Tratamiento de conductos y reconstrucción con poste	Prótesis fija dentosoportada unitaria de Disilicato de Litio	Prótesis fija dentosoportada unitaria de Zirconio
3.2		Prótesis fija dentosoportada unitaria de Disilicato de Litio	Prótesis fija dentosoportada unitaria de Zirconio
3.3		Prótesis fija dentosoportada unitaria de Disilicato de Litio	Prótesis fija dentosoportada unitaria de Zirconio
3.4		No tratar	

FASE DE MANTENIMIENTO
<ul style="list-style-type: none">• Controles de sensibilidad en 2.2 y 3.4 (4 semanas, 6-8 semanas, 4 meses, 6 meses, 1 año y cada 5 años). (18)• Controles radiográficos generales. (4 semanas, 6-8 semanas, 4 meses, 6 meses, 1 año y cada 5 años). (18)

14. **TRATAMIENTO DEFINITIVO:** (Anexo 1. Figura 15, 16, 17 y 18 y Tabla 9)

Se esperaron 4 semanas para comenzar el tratamiento definitivo, después de realizar el tratamiento inmediato.

- **Fase higiénica:** se realizó una tartrectomía y se explicaron pautas de higiene oral al paciente.
- **Fase endodóntica y restauradora:** Tras 4 semanas desde la última visita, se volvieron a realizar pruebas de sensibilidad, percusión y palpación en dichas piezas para obtener resultados con mayor fiabilidad y poder comenzar a realizar los tratamientos pulpares pertinentes. Con el diagnóstico definitivo se estableció el siguiente plan de tratamiento:
 - **1º visita:** Se diagnosticó necrosis pulpar en 2.3, 3.3 y 3.2, por lo que, se comenzó a realizar el tratamiento de conductos de dichas piezas. En esta cita se realizaron las aperturas, instrumentación e irrigación de conductos y se colocó Ca(OH)_2 algodón y cavit. Por otro lado, se diagnosticó vitalidad pulpar en 2.2 y 3.4, por lo que no se realizó ningún tratamiento definitivo en ambas piezas, simplemente la monitorización de la sensibilidad, percusión y palpación según el protocolo de seguimiento de la IADT (18). (Anexo 1. Figura 15)
 - **2º visita:** Se continuó con el tratamiento de conductos 3.3 y 3.2. Se realizó la fase de obturación de conductos. (Anexo 1. Figura 15)
 - **3º visita:** El paciente acudió de urgencia con la porción coronal del diente 2.1 desprendida. Eliminamos parte móvil, diagnosticamos necrosis pulpar y realizamos extrusión quirúrgica con ayuda del fórceps correspondiente. A continuación, cambiamos ferulización superior de 1.3 a 2.5 con el mismo alambre citado anteriormente. (Anexo 1. Figura 16)
 - **4º visita:** Se continuó con la obturación del conducto de la pieza 2.3 y se comenzó con la endodoncia del diente 2.1, donde se realizó la apertura, instrumentación e irrigación de dicha pieza y se colocó Ca(OH)_2 , algodón y cavit. (Anexo 1. Figura 17 y 18)
 - **5º cita:** Se realizó la obturación del conducto de la pieza 2.1 y se eliminó la ferulización superior e inferior. (Anexo 1. Figura 17)
 - **6º cita:** Se realizó la colocación de postes de fibra de vidrio de 1 mm de diámetro en 2.1, 2.3, 3.2 y 3.3, se cementaron con cemento dual “Rebilda” y se llevaron a cabo las reconstrucciones directas con “Grandio Composite A2”. Se realizaron fotografías finales. (Anexo 1. Figura 15, 17, 18 y 19)

- **Fase protésica:** No se pudo realizar ninguna fase protésica debido a la falta de tiempo en la cicatrización de los dientes traumatizados. Presentaban movilidad y falta de cicatrización en encía marginal e insertada, por este motivo, se decidió esperar a ver la evolución antes de decidir ninguna opción protésica.
- **Fases de mantenimiento:** Se estableció un protocolo de monitorización y seguimiento de la evolución de los dientes traumatizados realizando: (Anexo 20 y 20.1)
 - Controles de sensibilidad en 2.2 y 3.4 (4 semanas, 6-8 semanas, 4 meses, 6 meses, 1 año y cada 5 años).
 - Controles radiográficos generales. (4 semanas, 6-8 semanas, 4 meses, 6 meses, 1 año y cada 5 años).
 - Revisiones de la cicatrización del tejido blando.

En esta cita se le realizó una tartrectomía utilizando un revelador de placa para instruir al paciente con unas nuevas técnicas de higiene oral debido a la mala técnica de cepillado y poca rutina higiénica bucodental que presentaba. Con ayuda del revelador de placa pudimos concienciar al paciente y mejorar aquellas zonas donde presentaba grandes tinciones. Además, en esta cita se realizó el Índice de O'Leary presentando un porcentaje del 30%, es decir, higiene oral deficiente (20). (Anexo 1. Figura 21)

Con el fin de obtener mayor información de la situación actual del paciente y así, poder realizar una mejor fase protésica en el futuro, se realizó el análisis facial, análisis oclusal y el montaje en el articulador. Para ello se tomaron fotografías extraorales, modelos de estudio con alginato y el arco facial. (Anexo 1. Figura 22, 23 y 24)

15. ANÁLISIS FACIAL: (Anexo 1. Figura 22, 23 y 24)

Análisis estético según M. Fradeani. (21)

15.1 ANÁLISIS FRONTAL: (Anexo 1. Figura 23)

Se realizó una vez terminado el tratamiento inmediato, debido a la importancia de la rápida actuación.

- **Simetría:**
 - a. Horizontal:**
 - La línea media facial (triquion, glabella y mentón) coincide con el puente de la nariz, el filtrum y el mentón, por lo que estos se encuentran en una posición correcta.
 - La línea media dentaria superior coincide con la línea media facial.
 - b. Vertical:**
 - Presenta asimetría facial entre el hemilado derecho y el izquierdo, siendo el lado derecho del paciente de mayor tamaño.

- **Proporciones fáciles:**

- a. **Tercios Faciales:**

- El tercio inferior se encuentra aumentado respecto a los tercios superior y medio. Además, el tercio superior está ligeramente disminuido respecto al tercio medio. Presentan unas proporciones aproximadas de 0.85: 1: 1.25.
 - La proporción del tercio inferior es correcta, se cumple 1/3 labio superior y 2/3 labio inferior y mentón.

- b. **Quintos faciales:**

- Ligera asimetría entre los segmentos, siendo más anchos el lateral y el central que el resto de los quintos, por lo que no cumple la regla de los quintos faciales, donde el ancho total de la cara es equivalente a cinco anchos oculares.
 - El ancho bucal no coincide con la distancia entre los limbus mesiales oculares.
 - El ancho nasal es correcto, ya que, está comprendido en el quinto central.

15.2 ANÁLISIS DE PERFIL. (Anexo 1. Figura 24)

- **Perfil (cóncavo/convexo/recto):** El paciente presenta un perfil convexo.
- **Línea E:** El labio superior presenta retroquelia y el inferior está en norma.
- **Ángulo nasolabial:** presenta un ángulo de 75°, por lo que está disminuido frente a la norma (110°).
- **Labios:** Gruesos.
 - a. **Labio superior:** 0 mm. Retroquelia (2-4 mm).
 - b. **Labio inferior:** 1 mm. Norma (0-3 mm).
 - c. **Mentón:** 2 mm. Prognatismo mandibular (-3-0mm).
- **Análisis de perfil según Powell: (Anexo 1. Figura 23)**
 - a. **Ángulo Fronto-Nasal:** 136°; ligeramente aumentado (115°-130°).
 - b. **Ángulo Naso-Facial:** 34°; en normal (30°-40°).
 - c. **Ángulo Naso-Mental:** 130°; en norma (120°-132°).
 - d. **Ángulo Mento-Cervical:** 112°; aumentado (80-95°).

15.3 ANÁLISIS DENTOLABIAL. (Anexo 1. Figura 25)

- **Exposición dental en reposo:** 2 mm; en norma (2-4 mm).
- **Línea de la sonrisa:** Presenta una exposición mayor al 100% de tejido dental, por lo tanto, presenta una línea alta de sonrisa.
- **Anchura de la sonrisa:** En la arcada superior e inferior el paciente expone hasta los primeros molares.
- **Pasillo labial:** No presenta corredor bucal.
- **Línea interincisiva frente a línea media facial:** Centrada.

16. ANÁLISIS OCLUSAL. (Anexo 1. Figura 19, 26 y 27)

- **Análisis intraarcada:**
 - a. **Alteraciones en la posición:** 2.2 vestíbulo-versión.
 - b. **Forma de la arcada:** Ambas arcadas son parabólicas.
 - c. **Simetría:** Arcadas simétricas. No se observan compresiones ni expansiones.
 - d. **Curva de Spee:** La curva de spee se encuentra en norma ($\leq 1,5\text{mm}$) pues presenta concavidad en la arcada inferior de 1 mm (lado derecho e izquierdo).
 - e. **Curva de Wilson:** La curva de wilson se encuentra en norma, ya que, los dientes porteroinferiores presentan las cúspides vestibulares más arriba que las linguales debido a la inclinación externa de los dientes posteriores.
- **Análisis interarcada:**
 - a. **Clase molar:** Clase I molar derecha e izquierda.
 - b. **Clase canina:** Clase I canina derecha e izquierda.
 - c. **Línea media:** centrada respecto a la línea media facial y entre sí.
 - d. **Resalte:** 2 mm; en norma (2-4 mm)
 - e. **Sobremordida o mordida abierta:** No presenta.
 - f. **Mordida cruzada y mordida en tijera:** No presenta.

17. MODELOS DE ESTUDIO Y MONTAJE EN EL ARTICULADOR: (Anexo 1. Figura 27)

Se montaron en el articulador semiajustable, programado con los valores promedios de ITC de 40° y con un ángulo de Bennet de 15°. (22)

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO N° 2: HC 6698

1. ANAMNESIS

- **Datos de Filiación:** Paciente mujer de 22 años con número de historia clínica 6698 e iniciales M.D.A de Senegal y estudiante de 2° de Bachillerato. Presenta un peso de 55 kg y una altura de 1,70 cm. Acude al Servicio de Prácticas Odontológicas el 16 de Noviembre de 2023.
- **Motivo de consulta:** La paciente refiere que sufrió un traumatismo a los 9 años y presenta molestias en el sector anterosuperior.
- **Antecedentes médicos generales:** La paciente no presenta antecedentes médicos generales relevantes, pero manifiesta haber tenido un episodio alérgico en un anterior tratamiento dental cuando le administraban anestésico dental, concretamente Articaina.
- **Antecedentes médicos familiares:** No presenta antecedentes familiares relevantes.
- **Antecedentes odontológicos:** Respecto a la higiene bucal de la paciente, refiere que se cepilla 3 veces al día con cepillo manual y que utiliza seda de vez en cuando, además, refiere que nunca ha

usado colutorio bucal. La paciente presenta varios tratamientos previos; tratamiento de conductos en 3.6, Clase I de Black en 4.6 y dos Clases IV de Black en 2.1 y 2.2 desadaptadas.

2. EXPLORACIÓN EXTRAORAL (Anexo 2. Figura 1)

- **Exploración general:** La paciente no presenta asimetrías corporales ni faciales relevantes.
- **Exploración ganglionar y muscular:** Tras la exploración y palpación ganglionar sistemática de los grupos ganglionares, no se observa inflamación ni adenopatías. A nivel muscular, la paciente no refiere signos de dolor a la palpación.
- **Exploración de las glándulas salivales:** Tras la palpación de la glándula submandibular, sublingual y parotídea la paciente no presenta inflamación, ni ninguna patología asociada.
- **Exploración de la ATM y dinámica mandibular:** La paciente no refiere dolor ni se detectan ruidos ni chasquidos en movimientos dinámicos (apertura, cierre, lateralidad y protrusión).
- **Exploración de piel y labios:** No se observan alteraciones destacables en piel y labios.
- **Exploración neurológica:** Tras la exploración de los pares craneales se descartan alteraciones neurológicas.

3. ANÁLISIS FACIAL (Anexo 2. Figura 1, 2, 3 y 4)

Análisis estético según M. Fradeani. (21)

3.1 ANÁLISIS FRONTAL: (Anexo 2. Figura 1 y 2)

- **Simetría:**
 - a. **Horizontal:**
 - La línea media facial (triquion, glabella y mentón) coincide con el puente de la nariz, el filtrum y el mentón, por lo que estos se encuentran en una posición correcta.
 - La línea media dentaria superior coincide con la línea media facial.
 - b. **Vertical:** No presenta asimetrías verticales.
- **Proporciones fáciles:**
 - a. **Tercios Faciales:**
 - El tercio medio se encuentra aumentado respecto a los tercios superior e inferior. Además, el tercio superior está ligeramente disminuido respecto al tercio inferior. Presentan unas proporciones aproximadas de 0.85: 1.25: 1.
 - La proporción del tercio inferior es correcta, se cumple 1/3 labio superior y 2/3 labio inferior y mentón.
 - b. **Quintos faciales:**
 - Simetría entre todos los quintos faciales.
 - El ancho bucal no coincide con la distancia entre los limbos mesiales oculares.
 - El ancho nasal es correcto, ya que, está comprendido en el quinto central.

3.2 ANÁLISIS DE PERFIL (Anexo 2. Figura 1, 2 y 3)

- **Perfil (cóncavo/convexo/recto):** La paciente presenta un perfil convexo.
- **Línea E:** El labio superior e inferior están en norma.
- **Ángulo nasolabial:** Presenta un ángulo de 82°, está disminuido frente a la norma (110°).
- **Labios:** Gruesos.
 - a. Labio superior: 2 mm. Norma (2-4 mm).
 - b. Labio inferior: 3 mm. Norma (0-3 mm).
 - c. Mentón: -3 mm. Norma (-3-0mm).
- **Análisis de perfil según Powell:**
 - a. **Ángulo Fronto-Nasal:** 144°; aumentado (115°-130°).
 - b. **Ángulo Naso-Facial:** 43°; ligeramente aumentado (30°-40°).
 - c. **Ángulo Naso-Mental:** 122°; en norma (120°-132°).
 - d. **Ángulo Mento-Cervical:** 99°; aumentado (80-95°).

3.3 ANÁLISIS DENTOLABIAL (Anexo 2. Figura 4)

- **Exposición dental en reposo:** 2 mm los superiores; en norma (2-4 mm).
- **Línea de la sonrisa:** Presenta una línea media de sonrisa con una exposición del 75% al 100%.
- **Anchura de la sonrisa:** En la arcada superior el paciente expone hasta los primeros premolares y en la inferior hasta los caninos, presentando una mayor exposición del lado derecho que del izquierdo.
- **Pasillo labial:** No presenta corredor bucal.
- **Línea interincisiva frente a línea media facial:** desviada 1 mm hacia la izquierda.

4. EXPLORACIÓN INTRAORAL (Anexo 2. Figura 5)

4.1 ANÁLISIS DE LOS TEJIDOS BLANDOS Y MUCOSAS: (Anexo 2. Figura 5 y 6)

Se realiza una exploración intraoral, donde observamos la coloración, textura, integridad y volumen de la mucosa labial y bucal, suelo de la boca, paladar, labios, frenillos y lengua sin encontrar hallazgos patológicos relevantes, exceptuando la mucosa vestibular a nivel de los ápices 2.1 y 2.2 donde observamos un proceso fistuloso. La paciente presenta zonas de pigmentación melánica fisiológica o racial distribuida de forma asimétrica en toda la cavidad oral, teniendo mayor prevalencia en los sectores anteriores.

4.2 ANÁLISIS PERIODONTAL: (Anexo 2. Figura 5)

- **Encías:** Según las propuestas de Ochsenbein y Ross (12), la paciente presenta un biotipo gingival grueso debido a que su encía se caracteriza por ser voluminosa, abultada, con festoneado plano de apariencia densa y fibrótica y con un predominio dental del ancho sobre el largo coronario.

- **Evaluación periodontal:**

- a. **Índice de O'Leary:** La paciente presenta un índice de placa dental bacteriana (PDB) de 4,6%, es decir, higiene oral eficiente. (20) (Anexo 2. Figura 14)
- b. **Índice de placa de Silness y Løe:** La paciente presenta un Grado 1, tras encontrar una película fina de placa en el borde gingival, sólo reconocible por frotis con la sonda. (13)
- c. **Índice de Gingivitis de Silness y Løe:** La paciente presenta un Grado 0, es decir, encía normal sin ninguna inflamación ni ningún cambio de coloración, ni hemorragia. (13)
- d. **Grado de Movilidad de Miller:** La paciente presenta una Grado de movilidad 0, es decir, no hay movimiento. (13)
- e. **Sondaje periodontal de los dientes traumatizados (mesial-distal):** Como han pasado 9 años desde que se produjo el traumatismo, realizamos sondaje para valorar como están los tejidos periodontales.

2.1: V (2-1-1) y P (2-2-2)

2.2: V (3-2-2) y P (2-1-2)

5. **ANÁLISIS OCLUSAL:** (Anexo 2. Figura 7)

- **Análisis intraarcada:**

- a. **Alteraciones en la posición:** Mesio-versión del 2.1, disto- versión del 1.1, vestibulo-versión del sector anterosuperior e inferior de canino a canino.
- b. **Forma de la arcada:** Ambas arcadas son hiperbólicas.
- c. **Simetría:** Arcadas asimétricas en sentido transversal.
- d. **Curva de Spee:** La curva de spee se encuentra aumentada ($\leq 1,5\text{mm}$) pues presenta concavidad en la arcada inferior de 2 mm (lado derecho e izquierdo).
- e. **Curva de Wilson:** La curva de wilson se encuentra en norma, ya que, los dientes porteroinferiores presentan las cúspides vestibulares más arriba que las linguales debido a la inclinación externa de los dientes posteriores.

- **Análisis interarcada:**

- a. **Clase molar:** Clase I izquierda y Clase III incompleta derecha.
- b. **Clase canina:** Clase III incompleta izquierda y Clase III completa derecha.
- c. **Línea media:** Desviada 1 mm hacia la izquierda respecto a la línea media superior.
- d. **Resalte:** 4 mm; en norma (2-4 mm).
- e. **Sobremordida o mordida abierta:** No presenta.
- f. **Mordida cruzada y mordida en tijera:** No presenta.

6. **ANÁLISIS DENTAL:** (Anexo 2. Figura 8)

- **Obturaciones previas de composite:** Clase I de Black en 4.6 desadaptada/filtrada, dos Clases IV de Black en 2.1 y 2.2 desadaptadas/filtradas y Clase II de Black en 3.6.
- **Tratamiento de conductos: previos:** 3.6.
- **Caries:** 1.6, 2.1, 2.2, 2.5, 2.6 y 4.6.
- **Caries radicular:** 1.5.
- **Traumatismos:** 2.1 y 2.2 (Hace 9 años).

7. **PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

7.1 **REGISTROS FOTOGRÁFICOS:** (Anexo 2. Figura 1 y 5)

- **Fotografías extraorales:** Se realizaron fotografías frontales, $\frac{3}{4}$ y laterales en sonrisa y en reposo. Además también se realizaron fotografías extraorales close-up en reposo y close-up en sonrisa. Estas fotografías nos proporcionaron información para realizar el análisis estético del paciente. (Anexo 2. Figura 1)
- **Fotografías intraorales:** Se realizaron las siguientes fotografías generales; frontal en oclusión, lateral derecha e izquierda y oclusal superior e inferior. Todos estos registros nos sirvieron para realizar el análisis intraoral del paciente. (Anexo 2. Figura 5)

7.2 **REGISTROS RADIOGRÁFICOS:** (Anexo 2. Figura 9, 10, 11 y 12)

- **Ortopantomografía:** Se realizó una OPG para obtener una visión global de la situación inicial del paciente. (Anexo 2. Figura 9)
- **Periapicales y aletas de mordida:** Se tomaron radiografías periapicales y aletas de mordida con posicionador para obtener una mayor información de los dientes traumatizados y de las lesiones cariosas. Además, se realizó una fistulografía con un cono de gutapercha para diagnosticar el diente causante del foco apical. (Anexo 2. Figura 10 y 11)
- **CBCT:** Realizamos un CBCT para tener una imagen tridimensional del paciente y poder analizar el caso en todos los planos del espacio. (Anexo 2. Figura 12)

7.3 **PRUEBAS TÉRMICAS DE SENSIBILIDAD PULPAR, PERCUSIÓN Y PALPACIÓN:** (Anexo 2. Figura 13 y Tabla 1)

Para la prueba de sensibilidad se utilizó Cloruro de Etilo sobre una mota de algodón, la cual se aplicó directamente sobre el diente a evaluar. Respecto a la prueba de percusión (horizontal y vertical), se utilizó el mango del espejo realizando moderadas y rápidas percusiones, por último, se realizó la palpación digital con los dedos de la mano. El primer día, se realizó seguimiento de todo el sector anterosuperior (1.1 - 2.3 y en 2.6). La sensibilidad fue negativa únicamente en 2.1 y 2.2 y positiva para el resto de dientes. La percusión fue positiva verticalmente en 2.1 y 2.2 y la palpación fue

positiva en todos los dientes exceptuando el diente 2.6. Esta pruebas también se realizaron a los 15 días mostrando los mismos resultados. Se muestran más detalladamente los datos en la tabla 1 del anexo 2.

7.4 ÍNDICE DE PLACA DE O'LEARY DEL 4,6%. (20) (Anexo 2. Figura 14)

7.5 MODELOS DE ESTUDIO Y MONTAJE EN EL ARTICULADOR: (Anexo 2. Figura 15)

Se montaron en el articulador semiajustable, programado con los valores promedios de ITC de 40° y con un ángulo de Bennet de 15°. (22)

8. DIAGNÓSTICO

- **Diagnóstico médico:** Siguiendo el modelo de clasificación de la A.S.A podemos considerar a la paciente como ASA I, ya que se trata de una paciente sana sin ninguna enfermedad sistémica, capaz de tolerar un tratamiento odontológico planificado sin riesgo de complicaciones graves. (15)
- **Diagnóstico periodontal:** La paciente presenta salud gingival que se define como la ausencia de sangrado al sondeo, enrojecimiento, edema, pérdida de inserción y pérdida ósea, niveles óseos reducidos y pérdida de inserción clínica (17). Además, presenta un proceso fistuloso en la encía adherida a nivel del 2.1 distal y 2.2 mesial.
- **Diagnóstico pulpar:** Con los métodos diagnósticos realizados concluimos la necrosis pulpar + PAS en 2.1 y 2.2, y la vitalidad pulpar de 2.6. Se detalla en la tabla 2 del anexo 2. (Anexo 2. Tabla 2)
- **Diagnóstico dental:**
 - **Caries radicular:** 1.5.
 - **Periodontitis Apical Sintomática (PAS) + necrosis pulpar:** 2.1 y 2.2
 - **Obturaciones:** 1.6 OM, 2.1IV , 2.2 VIM , 2.5 OD, 2.6 OM y 4.6 OD.
- **Diagnóstico oclusal:** **Clase molar:** Clase I izquierda y Clase III incompleta derecha. **Clase canina:** Clase III incompleta izquierda y Clase III completa derecha.
- **Diagnóstico de las mucosas:** No presenta patologías de las mucosas.
- **Diagnóstico articular:** No presenta patología de la ATM.

9. PRONÓSTICO

9.1 PRONÓSTICO GENERAL:

El índice de O'Leary calculado mediante la utilización Plac-Control® indica que la paciente presenta un porcentaje de 4,6%, es decir, higiene oral eficiente y aceptable. (20)

9.2 PRONÓSTICO INDIVIDUALIZADO:

Siguiendo la Clasificación de la Universidad de Berna (Suiza) (23), hemos establecido un pronóstico individualizado de cada diente con la información diagnóstica obtenida en los apartados anteriores.

Pronóstico individualizado según la Universidad de Berna.		
PRONÓSTICO	DIENTES	JUSTIFICACIÓN
BUENO	18, 17, 16, 14, 13, 12, 11, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48	Aquellos dientes que no se encuadran dentro de la clasificación de cuestionable o no mantenible.
CUESTIONABLE	21, 22	Patología periapical.
NO MANTENIBLE	15	Caries en canal radicular.

10. OPCIONES TERAPEÚTICAS

FASE BÁSICA O HIGIÉNICA				
<ul style="list-style-type: none"> Tartrectomía supragingival. Motivación e instrucciones de higiene oral (técnica de cepillado, uso de seda y colutorio). Exodoncia 1.5. 				
FASE RESTAURADORA/ENDODÓNTICA				
<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de conductos en 2.1 y 2.2. Recubrimiento Pulpar Directo en 2.6 OM. Obturación Clase II en 1.6 OM y 4.6 OD. 				
	FASE RESTAURADORA/PROTÉSICA			
	OPCIÓN A	OPCIÓN B	OPCIÓN C	OPCIÓN D
2.1	Reconstrucción con composite	Encerado diagnóstico y reconstrucción con composite con guía de silicona	Carilla de composite o Disilicato de Litio	Corona de Disilicato de Litio o Zirconio
2.2	Reconstrucción con composite	Encerado diagnóstico y reconstrucción con composite con guía de silicona	Carilla de composite o Disilicato de Litio	Corona de Disilicato de Litio o Zirconio
2.6	Reconstrucción con composite	Incrustación Overlay	-	-

1.5	Prótesis fija dentosoportada de 3 piezas (1.6-1.5-1.4)	Implante en 1.5	-	-
FASE DE MANTENIMIENTO				
<ul style="list-style-type: none"> • Controles de sensibilidad y radiográficos en 2.6 (6-8 semanas, 3 meses, 6 meses, 1 año). • Controles radiográficos en 2.1, 2.2 y 2.6 (6-8 semanas, 3 meses, 6 meses, 1 año). 				

11. PLAN DE TRATAMIENTO:

11.1 TRATAMIENTO DEFINITIVO:

Primera visita: Exploración inicial, diagnóstico y se estableció un plan de tratamiento.

- **Fase higiénica:** Se le realizó una tartrectomía supragingival con ayuda de un revelador de placa. Se le enseñaron técnicas de instrucción oral. En esa misma cita, se le realizó la extracción de la pieza 1.5. Para la extracción de ese diente se utilizó un botador fino, se colocó una esponja de fibrina y se fue monitorizando la curación. (Anexo 2. Figura 16)
- **Fase endodóntica y restauradora:** Se llevó a cabo el tratamiento de conductos del diente 2.1 y 2.2 y las obturaciones Clase II en 4.6 y 1.6. (El RPD de 2.6 no se realizó por presentar prueba de sensibilidad negativa el día de la cita, así que se programó para más adelante, ya que la paciente quería realizarse primero las endodoncias del frente anterosuperior).
 - **1º visita:** Se llevó a cabo la primera fase del tratamiento de conductos en 2.1 y 2.2, para ello se colocó anestesia infiltrativa (Lidocaína al 2%) a fondo de vestíbulo. En esta cita se realizaron las aperturas, instrumentación e irrigación de conductos y se colocó $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (3-4 semanas), teflón y cavit. (Anexo 2, Figura 17)
 - **2º visita:** Se llevó a cabo la obturación Clase II en 4.6, para ello se colocó anestesia troncular (Lidocaína al 2%). La obturación se realizó con aislamiento absoluto, automatrix para conformar el punto de contacto y composite híbrido color A2. (Anexo 2, Figura 18)
 - **3º visita:** Se llevó a cabo la obturación Clase II en 1.6, para ello se colocó anestesia infiltrativa (Lidocaína al 2%) a fondo de vestíbulo. La obturación se realizó con aislamiento absoluto, automatrix para conformar el punto de contacto y composite híbrido color A2. (Anexo 2, Figura 19)
 - **4º visita:** Se llevó a cabo la segunda fase del tratamiento de conductos y las reconstrucciones en 2.1 y 2.2, para ello se colocó anestesia infiltrativa (Lidocaína al 2%) a fondo de vestíbulo. En esta cita se realizaron las obturaciones de los conductos y las reconstrucciones con composite híbrido A2. En la segunda fase de las endodoncias se utilizó la terapia laser de alta potencia y de baja potencia para mejorar

la desinfección del conducto radicular, reducir el dolor post-endodóntico y favorecer la cicatrización de la lesión periapical. (Anexo 2, Figura 17 y 17.1 y Tabla 3)

- **5º visita:** En las próximas visitas, se realizará la endodoncia de 2.6 y se continuará con las revisiones de 2.1 y 2.2 a las 6-8 semanas, 3 meses, 6 meses y un 1 año. En las revisiones realizamos fotografías finales (Anexo 2. Figura 20).
- **Fase protésica:** No se llevó a cabo ninguna fase protésica.
- **Fase de mantenimiento:** Se deben realizar revisiones periódicas y seguimiento de la lesión periapical en 2.1 y 2.2 a las 6-8 semanas, 3 meses, 6 meses y un 1 año. (Anexo 2, Figura 17.2)

DISCUSIÓN

1. EXÁMEN CLÍNICO, RADIOGRÁFICO Y DIAGNÓSTICO DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS

1.1 FRACTURAS CORONO-RADICULARES COMPLICADAS

Según la IADT, las fracturas corono radiculares complicadas son aquellas que involucran esmalte, dentina, cemento y pulpa y normalmente, se extienden por debajo del margen gingival. Los hallazgos clínicos que encontramos en ellas son; movilidad normal, dolor a la percusión, fragmento coronal (mesial o distal) generalmente móvil y presente y prueba de sensibilidad normalmente positiva. Respecto a la evaluación radiográfica, la extensión apical de la fractura generalmente no es visible, se tienen que tener en cuenta los fragmentos no presentes, es decir, si el fragmento está desaparecido y hay lesiones de tejidos blandos, deberemos realizar radiografías del labio y de mejilla para poder localizar aquellos cuerpos extraños. Las radiografías recomendadas para este tipo de trauma dentario son radiografía periapical paralela, radiografía oclusal y dos radiografías adicionales del diente con diferentes angulaciones. Además, es necesario la realización de un CBCT, para obtener una mejor visualización de la fractura, su extensión y su relación con el hueso marginal, así como, para evaluar la proporción corono-radicular y para ayudar a determinar las opciones de tratamiento (18). Según la Asociación Americana de Endodoncia (AEE), en sus guías “The Recommended Guidelines of the American Association of Endodontists for the Treatment of Traumatic Dental Injuries” apoyan las mismas ideas que la IADT añadiendo que el CBCT también nos proporcionará información acerca de la dirección de la fractura (14). Por otro lado, en la Tercera Edición del Manual de Lesiones Traumáticas Dentarias de J.O. Andreasen, L.K Bakland, M.T Flores, F.M Andreasen y L. Andersson proponen los mismos métodos diagnósticos que los anteriores y detallan, que este tipo de fracturas en la región de premolares y molares normalmente está limitada a las cúspides vestibulares o palatinas y puntualizan, que en las fracturas vestibulo-palatinas, solo el tercio incisal y la cara vestibular pueden ser identificadas, mientras que la cara

palatina y la parte de la fractura ubicada más apical no pueden ser observadas debido al desplazamiento en forma de bisagra del fragmento. (6)

1.2 FRACTURAS RADICULARES HORIZONTALES

Según la IADT, las fracturas radicales son aquellas que involucran dentina, pulpa y cemento. La fracturas pueden ser horizontales, oblicuas o una combinación de ambas. Los hallazgos clínicos que encontramos en ellas son; dolor a la percusión, sensibilidad negativa inicialmente, indicando un daño temporal o permanente de la pulpa y pueden presentar o no segmento coronal móvil o desplazado (18). El grado de movilidad está determinado por el nivel y la ubicación de la fractura (24). Respecto a la evaluación radiográfica, la fractura puede estar localizada a cualquier nivel de la raíz, se recomienda realizar una radiografía periapical paralela, dos radiografías adicionales en diferentes angulaciones (mesializada y distalizada) y en los casos donde las radiografías citadas anteriormente no proporcionen suficiente información, sería necesario realizar un CBCT. (18)

Según la Asociación Americana de Endodoncia (AEE), en sus guías “The Recommended Guidelines of the American Association of Endodontists for the Treatment of Traumatic Dental Injuries” apoyan las mismas ideas que la IADT, especificando el uso de las radiografías, la radiografía oclusal nos ayudará a determinar el nivel de la fractura (tercio medio o apical), las periapicales angulizadas nos determinarán la localización de la fractura en el tercio cervical de la raíz y la CBCT nos ayudará a descartar o confirmar un curso oblicuo de fractura que involucre el tercio cervical en la dimensión labio-lingual (14). Por otro lado, en la Tercera Edición del Manual de Lesiones Traumáticas Dentarias de J.O. Andreasen, L.K Bakland, M.T Flores, F.M Andreasen y L. Andersson proponen los mismos métodos diagnósticos que los anteriores y añaden, que en el caso de presentarse el segmento coronal, este puede presentar una decoloración transitoria (tornándose roja o gris), además, recalcan el uso del CBCT, ya que, en muchas ocasiones cuando existe una luxación mínima del fragmento coronario, la fractura radicular puede pasar inadvertida. (6)

1.3 LUXACIONES LATERALES E INTRUSIVAS

Según la IADT, las luxaciones laterales e intrusivas son aquellas que provocan un desplazamiento del diente en cualquier dirección lateral y axial, generalmente asociadas con una fractura o compresión de la pared del alveolo o de la cortical vestibular. Los hallazgos clínicos que encontramos en ellas son; desplazamiento del diente en dirección vestíbulo/palatina y axialmente dentro del hueso alveolar, fractura del hueso alveolar, inmovilidad al estar el ápice bloqueado por la fractura ósea, percusión con sonido metálico (anquilótico) y probablemente ausencia de respuesta a las pruebas de sensibilidad pulpar. Respecto a la evaluación radiográfica, en las luxaciones laterales se observa un espacio periodontal aumentado que será visto especialmente en radiografías tomadas con angulaciones horizontales o exposiciones oclusales. Además, en la luxación intrusiva

el espacio periodontal no puede ser visible para una parte o toda la raíz (especialmente apicalmente), la unión esmalte-cemento está localizada más apicalmente en el diente instruido que en los dientes adyacentes no lesionados. Las radiografías recomendadas para ambas son una radiografía periapical paralela, dos radiografías periapicales en diferentes angulaciones (mesializada y distalizada) y radiografía oclusal con el uso del CBCT (18). Según la Asociación Americana de Endodoncia (AEE), en sus guías “The Recommended Guidelines of the American Association of Endodontists for the Treatment of Traumatic Dental Injuries” apoyan las mismas ideas que la IADT para ambas luxaciones y destacan la importancia de valorar la penetración en la cavidad nasal cuando el intrusión dentaria es completa, ya que, esto puede provocar daños a nivel del aparato respiratorio. (14)

Por otro lado, en la Tercera Edición del Manual de Lesiones Traumáticas Dentarias de J.O. Andreasen, L.K Bakland, M.T Flores, F.M Andreasen y L. Andersson proponen los mismos métodos diagnósticos que los anteriores y añaden que una forma de confirmar la prueba de percusión en este tipo de traumatismos, es sentir el ligero golpe del instrumento sobre el diente con un LP normal en la mucosa vestibular, sin embargo, en casos de intrusión y luxación lateral o anquilosis, la percusión no es fácilmente percibida a través de la mucosa vestibular del diente en prueba. (6)

2. TRATAMIENTO INMEDIATO Y DEFINITIVO DE LOS TRAUMATISMOS DENTARIOS

2.1 FRACTURAS CORONO-RADICULARES COMPLICADAS

Una de las lesiones traumáticas dentoalveolares que implica un mayor desafío en su planificación y tratamiento son las fracturas corono radiculares (FCR) debido a que; existe poca experiencia en el manejo de FCR y requiere necesariamente la participación de un equipo multidisciplinario (25). Según las directrices de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT) para el tratamiento de lesiones dentales traumáticas, las opciones para el tratamiento de fracturas corono-radiculares complicadas con exposición pulpar incluyen pulpotomía parcial, tratamiento del conducto radicular, extrusión ortodóncica, extrusión quirúrgica, reimplante intencional con o sin rotación, autotransplante, inmersión de la raíz y extracción con restauración de corona inmediata o retrasada sobre implantes o un puente fijo dentosoportado. (18)

Diangelis et al.; Sockalingam & Mahyuddin, añaden como nueva medida de tratamiento la exodoncia con cierre ortodóncico (25). Varios autores, incluyendo Prachi Taori et Al, apoyan que la extracción del diente y su reemplazo con un implante osteointegrado siempre debe considerarse la última opción de tratamiento cuando se hayan probado todos los demás medios para conservar el diente natural (26). Por este motivo, descartamos la extracción e implante como primera opción de tratamiento para nuestro caso clínico 1. Según un metanálisis realizado por Madhumita, S. et Al en 2022, la pulpotomía parcial está indicada para el tratamiento de traumatismos vitales permanentes, presentando tasas de éxito del 94 % al 96 % utilizando materiales como el Hidróxido

de Calcio, MTA, biodentine e iRoot BP plus (27). Sin embargo, la IADT (18), solo expresa que esté indicado cuando se presente en dientes con ápices inmaduros y así promover el desarrollo de la raíz, por este motivo se descartó como opción de tratamiento en nuestro caso clínico 1. Por otro lado, la cirugía de alargamiento coronario, con osteoplastia y osteotomía para un solo diente en la zona estética, puede provocar una discrepancia en el margen gingival. Además, esta técnica de alargamiento coronario en comparación con la extrusión (quirúrgica u ortodóncica) permite un peor mantenimiento de la papila interproximal y una mayor pérdida ósea marginal (28, 29). Además, cuando por motivos personales, económicos o estéticos el clínico junto con el paciente deciden realizar métodos implantológicos, una opción de tratamiento avalada por la IADT (18), es la inmersión de la raíz. Denominada técnica de sumersión (inmersión) de raíz (TSR), es un procedimiento que mantiene la raíz del diente en el alveolo para lograr preservar la mayor cantidad de tejido así como evitar la reabsorción de la cresta ósea, altura de la papila interdental y el ancho del reborde alveolar, además de mantener el aparato de inserción del diente (30). Sin embargo, la descartamos como primera opción de tratamiento para nuestro caso número 1, ya que, es un paciente joven y priorizamos conservar su diente natural. Otra opción de tratamiento avalada por la IADT (18), es el autotransplante, pero se descartó para nuestro caso clínico por no presentar un diente donante ideal, por motivos estéticos y por tener otras opciones de tratamiento más adecuadas. Por otro lado, Sockalingam & Mahyuddin; Saito et al.; Oesterle & Wood, apoyan como tratamientos principales la extrusión quirúrgica u ortodóncica, ya que, logra mantener una función y estética adecuada, siendo el tratamiento de elección en muchos casos (31,32). Tsukiboshi M., apoya la extrusión quirúrgica frente a la ortodóncica, ya que, es un tratamiento más largo y puede ser difícil de controlar a largo plazo (33). La técnica de extrusión ortodóncica fue descrita por primera vez por Hethersay en el año 1973 (34). Es un tratamiento seguro, mínimamente invasivo y altamente predecible, donde se produce el movimiento de los dientes causado por fuerzas ortodóncicas dirigidas coronalmente. En casos de traumatismos dentarios está indicada la realización de una extrusión ortodóncica rápida donde se produce el movimiento dentario sin afectar a los tejidos blandos ni duros adyacentes. Esta técnica presenta diferentes desventajas; largos tiempos de tratamiento, con un promedio de 4 a 6 semanas, retención desde 4 semanas hasta 6 meses y empeoramiento de la higiene bucal por retención de placa. Por estos motivos, los profesionales y los pacientes no pueden elegir la extrusión de ortodoncia como primera opción de tratamiento. (29)

Otra opción de tratamiento avalada por la literatura, es la técnica de extrusión quirúrgica desarrollada por Tegsjo y cols en 1978 (35). La extrusión quirúrgica se puede realizar con o sin extracción completa del diente del alvéolo, el diente puede simplemente moverse coronalmente o puede extraerse de su alvéolo y reimplantarse más coronalmente. No existen diferencias significativas en la tasa de éxito entre ambas técnicas. Las ventajas que proporciona la extrusión quirúrgica son; tiempo corto para extraer el diente, es posible tratar el diente endodónticamente

simultáneamente a la extrusión y el gran logro de resultados estéticos. Además, refieren que la baja incidencia de fracaso documentada hasta ahora en la literatura debería fomentar su uso. (29,36,37) Kim et al.; Fariniuk et al., mencionan el reimplante intencional con la variante de rotación en 180°, y señalan que es el tratamiento que "lidera" en cuanto al resultado clínico, ya que un rasgo de fractura subgingival en palatino se convierte en una línea supragingival en vestibular, permitiendo mejores resultados estéticos al tener un adecuado acceso a la fractura (38). Según, Tsukiboshi M., el RI con rotación en 180°, previene el crecimiento interno de tejidos gingivales en la línea de fractura y también mantiene el ancho biológico (33). Sin embargo, Andreasen & Hjorting-Hansen, alegan que la mayor desventaja del RI es el potencial desarrollo de reabsorción radicular y anquilosis en el post-operatorio (39). Para reducir complicaciones de reabsorción, Choi et al., introdujeron un nuevo protocolo llamado "Extracción Atraumática Segura" (ASE), que combina ambas extrusiones (quirúrgica y ortodóncica), donde se realiza una extrusión ortodóncica preoperatoria durante 2 a 3 semanas antes de la cirugía para aumentar la movilidad y el volumen del ligamento periodontal del diente que se va a reimplantar intencionalmente (40). Tras un estudio retrospectivo, los mismos autores concluyeron que la extrusión ortodóncica preoperatoria disminuye el riesgo de reabsorción y anquilosis aumentando así de manera estadísticamente significativa la tasa de supervivencia de los dientes reimplantados intencionalmente. (41)

Choi Y.-H., Bae J.-H., afirmaron que a pesar de los muchos estudios positivos sobre la RI, hay dudas a la hora de aplicar el método clínicamente, porque una extracción segura y repetible es impredecible en la mayoría de los casos (42). En nuestro caso, elegimos la extrusión quirúrgica como primera opción de tratamiento, ya que, muchos autores como, por ejemplo, Kanhberg *et al.* y Kim et al., han demostrado que la extrusión quirúrgica ofrece varias ventajas, como la preservación de la papila interproximal, la posición del margen gingival y la ausencia de pérdida de hueso marginal, lo que hace que sea una buena opción de tratamiento para conservar la estética y funcionalidad de los dientes traumatizados. (43)

Respecto a la opción restauradora, Gurtu y Singhal, afirman que el uso de un poste proporciona soporte y estabilidad al diente. Como la restauración está sometida a tensión tangencial, el poste ayuda a retener el fragmento fracturado y también proporciona resistencia al complejo de restauración. También crea un monobloque entre el poste, el material reconstructivo, el cemento y el diente. Además, evita el desplazamiento debido a fuerzas no axiales. Ellos prefieren el poste de fibra ya que proporciona una buena estética y es capaz de restaurar la función de un diente tan comprometido. (26)

2.2 FRACTURAS RADICULARES HORIZONTALES

Las fracturas radiculares ocurren con mayor frecuencia en dientes permanentes completamente erupcionados con ápices cerrados en los que la raíz completamente formada está sólidamente

soportada en el hueso y el periodonto. La frecuencia reportada de fracturas radiculares en dientes permanentes es solo del 0,5 % al 7 %. Las fracturas radiculares horizontales (HRF) son el tipo más común y ocurren principalmente en el diente de la región anterior del maxilar debido a un impacto frontal (44). En la literatura se ha proporcionado una clasificación de las HRF según la ubicación de la línea de fractura: tercio apical, medio o coronal (45). La localización y viabilidad pulpar de una fractura radicular determinarán su tratamiento clínico (46). El tipo de tratamiento difiere de la mayoría de las publicaciones por el hecho de la edad del paciente. La reparación esperada en un paciente adulto es menor en comparación con los dientes permanentes jóvenes, los cuales gracias a su mayor irrigación y trabeculado colágeno tienen mejores respuestas a los diferentes tratamientos. Además, el diente adulto está sometido a diversos factores que pueden causar daño a largo plazo como son el trauma oclusal y, principalmente, la enfermedad periodontal crónica (47). Según las directrices de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT) para el tratamiento de lesiones dentales traumáticas, las opciones para el tratamiento de fracturas radiculares incluyen; si está desplazado el fragmento coronal debería ser reposicionado lo antes posible y comprobarlo radiográficamente. El siguiente paso, es estabilizar el fragmento coronal móvil con una ferulización flexible durante 4 semanas. Si la fractura está localizada a nivel cervical, estabilizar durante un periodo de tiempo mayor (hasta 4 meses). Las fracturas cervicales tienen el potencial para curar. Por lo que el fragmento coronal, especialmente si no es móvil, no debería ser retirado en la cita de emergencia. Además, no debería iniciarse el tratamiento endodóntico en la cita de emergencia. Por otro lado, es recomendable monitorizar la curación de la fractura y el estado pulpar durante al menos 1 año, ya que, la necrosis pulpar e infección pueden desarrollarse posteriormente. Además, la IADT, recomienda el tratamiento endodóntico solo después de la necrosis pulpar, no como intervención profiláctica. (18)

Cvek en un estudio de 208 FR entre los 7-17 años vio que el 33% desarrolló una reparación a través del tejido duro y un 23% desarrolló necrosis pulpar (47). Alexander Muacevic y John R Adler, refieren que cuanto más apical se encuentre la fractura radicular a lo largo de la raíz, mejor será el pronóstico (45). Revisando nuestro caso, ocurre con el diente 3.4 de nuestro paciente, ya que, presenta una fractura radicular del tercio medio y sensibilidad positiva lo que hace que aumente el pronóstico de esa pieza frente a las que presentan necrosis pulpar y la fractura se localiza en el tercio cervical (2.3 y 3.3). Aunque, el pronóstico de un caso siempre dependerá del correcto diagnóstico del caso clínico así como también del adecuado plan de tratamiento al ser ejecutado y, principalmente, de la cooperación del paciente (48). Además, cuando las fracturas se localizan en el tercio apical la incidencia de vitalidad pulpar es del 96%, en el tercio medio del 86% y en el tercio cervical del 20% (49), lo que afirma también lo que ha ocurrido en nuestro caso número 1. Se requiere seguimiento clínico y radiográfico del diente traumatizado, ya que la respuesta negativa a las pruebas pulpares puede ser temporal, con revascularización del fragmento. Esto se debe a que el área fracturada puede actuar como vía de escape para una posible circulación colateral, ayudando

así a mantener la vitalidad de la pulpa durante un cierto período de tiempo. Después de 3 meses de conservación, si las pruebas siguen siendo negativas y/o aparece una imagen radiológicamente radiolúcida entre las líneas de fractura, está indicado el tratamiento endodóntico solo del tercio coronario, ya que, la pulpa del fragmento apical no suele estar dañada (49). Teoría que apoyan la mayoría de los autores en la literatura. (44)

Según Andreasen, los resultados de las fracturas radiculares podrían ser de cinco tipos: curación mediante formación de tejido duro; curación mediante formación de tejido conectivo; curación con interposición de hueso y tejido conectivo; no hay curación sino formación de tejido de granulación; y necrosis pulpar tardía seguida de infección del fragmento coronal previamente tratado. En tales casos, se requieren seguimientos a largo plazo para comprobar si existe alguna alteración patológica. (26)

Por otro lado, en fracturas radiculares del tercio cervical con necrosis pulpar, la IADT, refiere que si el fragmento coronario es muy móvil una solución es extraerlo, y tratar el diente como si fuera una fractura corono-radicular complicada, es decir, realizar procedimientos de alargamiento coronario (extrusión quirúrgica, ortodóncica,...) citados en el apartado anterior y su posterior tratamiento endodóntico, reconstrucción con poste de fibra y protésico. (18)

Por tanto, el tratamiento de las fracturas radiculares depende de varios factores como la posición de la línea de fractura, la movilidad del diente y el estado pulpar. Los médicos deben tener conocimientos profundos y experiencia clínica adecuada para tratarlos adecuadamente. Además, después de realizar el manejo clínico adecuado, es fundamental realizar un seguimiento de los pacientes para evaluar clínicamente el éxito del tratamiento. (44)

2.3 LUXACIONES LATERALES E INTRUSIVAS

Las luxaciones representan el 15-61% de todos los traumatismos de los dientes definitivos, afectando generalmente a los incisivos centrales superiores. Lo más frecuente es que sea más de un diente el que se luxe, y a menudo presente fractura simultánea de la corona o la raíz. Con cierta asiduidad hay mezcla de varios tipos de luxaciones. (50)

Según las directrices de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT), refieren que la pulpa puede sobrevivir después del trauma, pero el tratamiento endodóntico temprano suele ser recomendable para dientes completamente desarrollados que han sido intruidos, severamente extruidos o luxados lateralmente. (18)

El tratamiento de las luxaciones se rige por tres principios: recolocación del diente, inmovilización y control de las complicaciones (51). En la mayoría de las luxaciones laterales, la corona del diente se desplaza en dirección palatina, por lo que el ápice lo hace hacia vestibular, llegando a romper la tabla ósea externa, quedando el diente encajado. El tratamiento de elección con previa anestesia, es desimpactar el diente de la lámina cortical, desplazándolo primero en sentido coronal y luego en sentido apical. Cuando se reduzca, se oirá un «click» característico. A veces, hay que recurrir a la

recolocación con fórceps. Una vez desencajado, se realizará una radiografía de control y si el diente está en la posición correcta, las paredes vestibular y palatina se comprimirán ligeramente. Se puede ferulizar directamente o con una cera de mordida rosa para mantener el diente en su sitio, pues a veces se vuelven a dislocar (50). Si el ápice está cerrado, la necrosis es muy frecuente (74%) (52). Sin embargo, en nuestro caso del diente 2.2, no se ha producido este suceso.

En cuanto al retraso en instaurar el tratamiento, si éste se produce a partir de las veinticuatro horas, el pronóstico se ensombrece. Teoría que apoyan la mayoría de los autores. (18,51)

Respecto a la luxación intrusiva, probablemente sea el traumatismo que mayores lesiones produzca en un diente. El desplazamiento dentro del alvéolo produce una extensa y aguda afectación del ligamento periodontal, lesiones óseas por compresión del alvéolo y rotura del tronco neurovascular. La capa superficial del cemento se lacera en el tercio apical y clínicamente el diente afectado parece más corto que el contralateral (50). Sin embargo, es una entidad traumática rara, se representa entre el 0,5 y el 2% de los traumatismos que afectan a la dentición permanente (53). Existe controversia entre cuál es el mejor tratamiento de los dientes intruidos (50). Pero, la IADT junto con la AEE han propuesto los siguientes tratamientos; reerupción espontánea, reposición ortodóncica o reposición quirúrgica. (18) (14)

La elección del tratamiento dependerá del grado de intrusión y del grado de desarrollo radicular. Para intrusiones moderadas entre 3 y 6 mm, se recomienda el reposicionamiento quirúrgico u ortodóncico, y para intrusiones severas (mayores de 6 mm), se recomienda el reposicionamiento quirúrgico. (54)

La razón principal por la que elegimos el reposicionamiento quirúrgico como opción de tratamiento en nuestro caso del diente 2.2, fue por la necesidad de reducir las luxaciones de forma rápida, fomentar la curación periodontal y evitar posibles complicaciones postquirúrgicas, ya que, según un estudio realizado por Jens Ove Andreasen, Leif K. Bakland y Frances Meriam Andreasen, donde evaluaron 140 dientes intruidos, demostraron que en individuos mayores de 17 años (no se anticipó que los casos erupcionaran espontáneamente) la elección general de tratamiento fue ortodoncia activa o reposicionamiento quirúrgico y no se encontraron diferencias significativas entre los dos enfoques de tratamiento cuando no se intentó el reposicionamiento espontáneo, por lo tanto, afirman que el reposicionamiento quirúrgico requiere mucho menos tiempo y debería ser el tratamiento de elección. (53)

3. FERULIZACIÓN

La ferulización es una de las técnicas más utilizadas para reposicionar y estabilizar dientes traumáticos que mejora el resultado de curación. Una férula ha sido definida como “un aparato utilizado para sostener, proteger o inmovilizar dientes que han sido aflojados, reimplantados, fracturados o sometidos a ciertos procedimientos quirúrgicos endodónticos”.

Las férulas más utilizadas son las de alambre de acero inoxidable y compuestas. Si el diámetro del alambre no supera los 0,3-0,4 mm, se denominan férulas flexibles. Son menos irritantes para los tejidos gingivales en comparación con las férulas de alambre y brackets. (11)

Según la Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT), las férulas flexibles se recomiendan para fracturas radiculares, avulsiones y luxaciones. Se utilizan para mantener el diente reposicionado en su posición adecuada, promover la curación inicial y brindar comodidad y función controlada (18). J.O Andreasen en 1972, estableció los requisitos ideales de una férula modificada para los traumatismos dentarios, estos requisitos son los siguientes:

- Una férula debe permitir la re inserción de las fibras del ligamento periodontal.
- Debe evitar mayores traumatismos y evitar que se trague un diente flojo.
- Se puede aplicar y quitar fácilmente sin causar un trauma adicional a los tejidos blandos circundantes.
- Debe estabilizar el diente/dientes lesionados en su posición correcta durante todo el período de ferulización.
- Debe permitir la movilidad fisiológica de los dientes.
- No debe irritar los tejidos blandos.
- Debe permitir pruebas de sensibilidad pulpar y acceso endodóntico.
- Debería ser posible mantener una higiene bucal adecuada.
- No se deben interferir los movimientos oclusales.
- Debe cumplir con la apariencia estética y ser cómodo para el paciente. (55)

Siguiendo sus indicaciones, decidimos utilizar para nuestro caso número 1, una férula flexible, utilizando alambre de 0,4 mm y composite fluido para su estabilización. Varios estudios de ferulización (Andreasen, 2011; Barnett, 2002 & Caicedo, 1998), han mostrado que una férula flexible puede optimizar la resolución de la pulpa y del ligamento periodontal (54). Además, estudios en primates demostraron que una férula rígida mantenida durante largo tiempo, podía llegar a detener el proceso de curación periodontal, favoreciendo la aparición de anquilosis (6,11,56). Esta hipótesis se ratificó en humanos, pues utilizando una férula rígida se comprobó que era el factor más decisivo en la aparición de reabsorción por sustitución, con independencia del tipo de luxación y del grado de desarrollo radicular. (52)

Respecto a la duración, la IADT recomienda el uso de una férula flexible durante 4 semanas para fracturas radiculares y luxaciones laterales. Añaden que en casos de fractura del hueso marginal o de la pared del alveolo podría ser necesario mantenerla más tiempo. Además, especifican que si la fractura radicular está localizada a nivel cervical, sería aconsejable estabilizar durante un periodo de tiempo mayor (hasta 4 meses) (18). Sin embargo, la AEE discrepa en el tiempo de la ferulización para luxaciones laterales, ya que, dicta que se debe estabilizar el diente con una férula flexible

durante 3 semanas. Además, añaden que en el caso de fractura alveolar no se debe sondear el diente. (57).

Por otro lado, para prevenir la acumulación de placa y la posterior infección, es fundamental mantener el composite y los productos químicos de unión alejados de la encía y las zonas proximales. Como resultado, la encía marginal y el hueso pueden repararse más eficazmente. (18)

4. COMPLICACIONES POST-TRAUMÁTICAS

Según la IADT, las principales complicaciones post-traumáticas son; necrosis pulpar e infección, obliteración del conducto radicular, anquilosis, distintos tipos de reabsorción radicular y daño en el margen gingival y hueso (18). En este apartado desarrollaremos la reabsorción radicular con necrosis pulpar, representada en el diente 2.1 de nuestro caso clínico número 1 y la necrosis pulpar con periodontitis apical sintomática representada en el diente 2.1 y 2.2 de nuestro caso clínico número 2.

Respecto a la reabsorción radicular, es de origen multifactorial y conduce a una destrucción progresiva y eventual pérdida de la dentina y el cemento de la raíz del diente. Existen tipos internos y externos de reabsorción radicular, cada uno con su variedad. Aunque cada tipo de reabsorción tiene sus peculiaridades fisiopatológicas características, existen dos factores obligatorios para el desarrollo de la afección, es decir, el trauma (mecánico, quirúrgico, químico, entre otros) y la estimulación (infección, presión, etc.) (58). En nuestro caso clínico número 1, observamos una reabsorción radicular interna en el diente 2.1 como consecuencia del trauma mecánico provocado al paciente. La reabsorción radicular interna (TIR) también se llama granuloma interno. Se cree que la TIR debida a un trauma se desarrolla según el siguiente patrón. Un traumatismo repentino en el diente provoca sangrado intrapulpar con formación adicional de hematoma, que es reemplazado por tejido de granulación. El tejido de granulación en proliferación ejerce presión sobre la pared de la dentina, se interrumpe la formación de predentina, los odontoclastos se diferencian de las células de almacenamiento no diferenciadas del tejido conectivo y comienza la reabsorción. La reabsorción inflamatoria interna, a su vez, puede complicarse con la perforación de la pared del conducto radicular. El tratamiento de endodoncia se considera el tratamiento de elección. Uno de los factores más importantes es la aplicación de hipoclorito de sodio para la disolución química del tejido pulpar. La aplicación de EndoActivator ayuda a activar el hipoclorito de sodio y facilita la penetración de la solución a todas las zonas del conducto radicular. Esto asegura un desbridamiento quimio-mecánico completo del sistema de conductos radiculares. La aplicación de hidróxido de calcio como material de apósito temporal aumenta la eficacia de la desinfección. En el caso de la perforación del conducto radicular, se considera que el MTA (Trióxido Mineral Agregado) es el material de elección para sellar la perforación (58). El MTA presenta numerosas propiedades ventajosas como tener una excelente biocompatibilidad y menor citotoxicidad debido a su mayor

alcalinidad (44). En una revisión sistemática de junio de 2021, expresaron que existen pocas revisiones sistemáticas y metanálisis que comparen el hidróxido de calcio y el MTA únicamente. Tres revisiones sistemáticas y metanálisis realizados por Lin et al ., Chala et al ., y Nicoloso et al ., compararon el hidróxido de calcio y el MTA, los estudios revisaron y concluyeron que el MTA mostró una mejor curación en términos de éxito clínico y radiográfico, y la barrera apical se formó en un corto período de tiempo en comparación con el hidróxido de calcio. Aunque el MTA demostró ser un material prometedor para la apexificación, conlleva algunas desventajas como la decoloración y el debilitamiento de las paredes de la dentina (59). Por otro lado, en una revisión de la literatura de junio de 2022, expresan que el Biodentine se utiliza ampliamente como un nuevo material a base de silicato de calcio para rellenar defectos de resorción. Además, recalcan numerosas propiedades ventajosas frente al MTA, como la biocompatibilidad, efecto antibacteriano, formación de tejido duro que induce bioactividad, mejor manipulación, autoadhesión a la dentina, menor contracción y un tiempo de fraguado más corto (58). Pero, según una revisión de la literatura de marzo de 2023, donde se revisan las características de las biocerámicas y sus aplicaciones en diversas situaciones clínicas de endodoncia, expresan que no existen suficientes ensayos prospectivos y todos los estudios clínicos encontrados son informes de casos, por lo que no existe suficiente evidencia científica. Además, expresan que en la mayoría de artículos revisados se usa el MTA para reparar defectos de reabsorción radicular, pero también tienen cierto grado de aplicación y éxito el uso de otras biocerámicas, como Biodentine, CEM y BC Putty. Finalizando, dictan que al no existir un estudio comparativo sobre los materiales de relleno, la selección sólo puede realizarse en función de la situación de casos concretos. (60)

Respecto a la necrosis pulpar cursando con periodontitis apical sintomática, representada en nuestro caso clínico número 2, la literatura refiere que el riesgo de necrosis e infección pulpar varía entre los diferentes tipos de traumatismos y que la infección puede disminuir gravemente el pronóstico del diente postraumático; por lo tanto, debe prevenirse (61). En la Tercera Edición del Manual de Lesiones Traumáticas Dentarias de J.O. Andreasen, L.K Bakland, M.T Flores, F.M Andreasen y L. Andersson, detallan la necrosis pulpar, explicando que cuando se produce una lesión traumática se produce la ruptura parcial o total del aporte vasculonervioso de la pulpa, donde se inician procesos de revascularización y reinervación, el éxito de estos procesos dependerá del diámetro del foramen apical y de la presencia o ausencia de bacterias en el sitio de la cicatrización. Los signos clásicos de necrosis pulpar (NP) son la decoloración de la corona del diente (gris, azul o rojo), prueba de sensibilidad negativa y radiolucidez apical, así como también sensibilidad persistente a la percusión (6). Según un estudio retrospectivo de marzo de 2020, donde estudiaron la incidencia de complicaciones de los traumatismos dentales, observaron necrosis pulpar en 239 dientes (26,9%) y fue la complicación postraumática más común en todos los tipos de traumatismo dental, además, los dientes con raíz completa tuvieron una mayor prevalencia de necrosis pulpar que los dientes con formación de raíz incompleta (62). Es por ello, que debe prevenirse. Por otro lado, la

periodontitis apical (PA) es el proceso de inflamación periapical que, por lo regular, resulta de la contaminación por microbios provenientes de la pulpa dental (63), es una de las lesiones inflamatorias más prevalentes que afectan a los maxilares. Una revisión sistemática reciente reveló que el 52% de la población mundial y el 50% de la población adulta global tienen al menos un diente con PA. El enfoque más conservador para tratar esta afección es el tratamiento de endodoncia no quirúrgico. La desinfección completa y el posterior sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares son esenciales para lograr el éxito endodóntico. Los agentes antimicrobianos como el hipoclorito de sodio, la clorhexidina y el hidróxido de calcio son adyuvantes clásicos y bien conocidos que se utilizan para eliminar las bacterias resistentes que invaden el entorno de la raíz apical. La irrigación, factor clave en el éxito del tratamiento endodóntico, tiene varias funciones importantes; estos incluyen la destrucción de los microorganismos en el conducto radicular, la disolución del tejido necrótico e inflamado, la eliminación de los restos dentinarios, la prevención de la extrusión bacteriana hacia los tejidos periapicales, la reducción de la fricción, la mejora de la eficacia de corte y el enfriamiento de la lima endodóntica y del diente. En una revisión de la literatura, explicaron las nuevas opciones de tratamiento para dientes con PA, donde detallaron la endodoncia regenerativa, medicamentos biológicos, antioxidantes, probióticos. Sin embargo, no se ha logrado un éxito total con estos tratamientos contemporáneos, ya que, los hallazgos de la revisión no son suficientes para concluir que los tratamientos no quirúrgicos modernos sean las mejores opciones de tratamiento para la PA, por lo que, se necesita más investigación en este campo. (64)

5. LÁSER EN ENDODONCIA

La aplicación del láser en Odontología debe basarse en el conocimiento de una serie de procesos físicos y biológicos que dependen de diversos factores. Cada tipo de láser emite energía luminosa con una única longitud de onda. En función de la longitud de onda del láser y dónde se aplique se podrán producir diferentes fenómenos ópticos. La cavidad bucal contiene tejidos muy distintos entre sí; por tanto las características ópticas de los tejidos que la conforman no van a tener el mismo comportamiento cuando sean irradiadas con la misma longitud de onda. (65)

En el tratamiento de los conductos radiculares, el láser aporta nuevas y buenas perspectivas como complemento al tratamiento convencional gracias a su efecto bactericida (66), los láseres se emplean en la preparación del conducto para reducir la carga bacteriana del sistema de conductos radiculares (67). Actualmente, el hipoclorito de sodio (NaOCl) es el irrigante más comúnmente utilizado y eficaz para la desinfección del conducto radicular (66), sin embargo, este sólo penetra unas 100 µm debido a su tensión superficial (68) y se ha demostrado, que la penetración de microorganismos en la dentina circundante se produce a través de los túbulos dentinarios y la contaminación puede alcanzar una profundidad de 1000 µm. Además, el principal patógeno encontrado en caso de infección periapical persistente es *Enterococcus faecalis*, que por su

capacidad de formar biopelículas complejas y de sobrevivir sin nutrientes durante meses, pertenece a una de las especies más resistentes. (69)

Por este motivo, se han utilizado otros métodos de desinfección como es la terapia láser. Los láseres se pueden utilizar intracanal (terapia con láser de alta intensidad o quirúrgicos) o intraoralmente (terapia con láser de baja intensidad-LLLT o terapéuticos) (70). Los primeros tienen un efecto térmico, ya que, son capaces de concentrar una gran cantidad de energía en un espacio muy reducido y ello se demuestra por su capacidad de evaporación, desnaturalización de proteínas, necrosis, coagulación y carbonización (71). Por otro lado, los láseres de baja energía carecen de este efecto térmico, ya que, la potencia que utilizan es menor; sin embargo, producen un efecto bioestimulante celular. Su aplicación fundamental es para acelerar la regeneración tisular y la cicatrización de las heridas disminuyendo la inflamación y el dolor (72). La terapia de láser de alta intensidad presenta una amplia gama, los más utilizados son; láser Er: YAG, láser Er, Cr:YSGG, láser Nd:YAG, laser diodo y el aPDT (66). Mientras que la terapia de láser de baja intensidad, llamado hoy en día “fotobiomodulación” presenta menos variedad (65), se utilizan láseres de diodo con longitudes de onda en el rango de la luz roja (630-635 nm) o del infrarrojo cercano (780-808 nm), estas son las longitudes de onda más utilizadas en fotobiomodulación. (73)

La curación de una lesión periapical depende de una variedad de factores, que incluyen, entre otros, la calidad de la limpieza y la conformación y la extensión apical de la obturación y preparación (67). En un estudio realizado por Xiaoli Wang et Al, compararon el efecto bactericida de varios sistemas de irradiación láser sobre biopelículas de *Enterococcus faecalis* en los túbulos dentinarios y concluyeron que la combinación de los tratamientos de Er:YAG + NaOCl y Er,Cr:YSGG + NaOCl presentaron el efecto bactericida más fuerte entre los protocolos probados y afirmaron que son métodos potenciales para desinfectar el sistema de conductos radiculares (66). Otros estudios de investigación también han demostrado que los láseres reducen eficazmente la carga bacteriana del sistema de conductos radiculares. (74–76)

Por otro lado, en un estudio donde se investigó el efecto de un placebo, la aplicación de láser de diodo intracanal y la terapia con láser de bajo nivel (LLLT) sobre el cambio de la cantidad total del péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) en el fluido crevicular gingival (GCF), concluyeron que la aplicación de láser intracanal y la LLLT tienen un efecto inmunomodulador. Sin embargo, los autores refieren que se necesitan más estudios para explicar el mecanismo de este efecto. En una revisión sistemática que tuvo como objetivo explorar el impacto de la terapia láser en el crecimiento y la especialización de las células madre de la pulpa dental, basándose en los hallazgos de estudios publicados en bases de datos internacionales, concluyeron el efecto útil de la LLLT sobre la terapia celular, la diferenciación y la proliferación asociada con las células madre de la pulpa dental, aunque los autores, también recomendaron la necesidad de realizar más estudios para proporcionar evidencia más sólida sobre este efecto (77). Metin et al. en 2018 investigaron los

beneficios potenciales de la LLLT en el contexto de la recuperación de tejido post-cirugía endodóntica. Sus hallazgos indicaron que la LLLT facilitó la curación de los tejidos blandos y duros después de la cirugía de endodoncia. Además, observaron que mejora la comodidad del paciente y la calidad de vida general, especialmente durante las etapas iniciales del proceso de recuperación (78). En otro estudio, se utilizó LLLT para aliviar el dolor post-tratamiento endodóntico y los resultados indicaron una reducción significativa del dolor en el grupo LLLT a las cuatro, ocho, 12 y 48 horas después del procedimiento. Por lo tanto, estos hallazgos sugieren que la LLLT representa un enfoque no farmacológico eficaz para mitigar el dolor post-tratamiento endodóntico. (79)

Por último, hay que tener en cuenta que los láseres tienen ciertas desventajas, incluida la posibilidad de causar eritema, hiperpigmentación de la piel, lesiones térmicas y lesiones oculares. Por eso, el uso clínico de los láseres debe ser realizado por dentistas capacitados profesionalmente. (80)

CONCLUSIONES

1. Realizar un correcto diagnóstico y establecer un plan de tratamiento multidisciplinar precoz, es de vital importancia para el pronóstico de los dientes traumatizados.
2. Existen numerosos tratamientos para las FCR. La extrusión quirúrgica es una de las mejores alternativas, aunque, una perspectiva de futuro a seguir es una técnica combinada entre extrusión quirúrgica y ortodóncica, capaz de fusionar las ventajas de cada técnica.
3. El tratamiento de las fracturas radicales depende de varios factores como la posición de la línea de fractura, la movilidad del diente y el estado pulpar. Las fracturas radicales localizadas en el tercio apical de la raíz tienen el mejor pronóstico.
4. El tratamiento de las luxaciones se rige por tres principios: recolocación del diente, inmovilización y control de las complicaciones.
5. Las principales complicaciones post-traumáticas son necrosis pulpar, infección, obliteración del conducto radicular, anquilosis y reabsorción radicular.
6. La terapia láser podría ser una forma prometedora de mejorar la calidad del tratamiento de conductos, por su función bactericida, analgésica y cicatrizante gracias a sus efectos de biomodulación.
7. Es fundamental realizar un seguimiento de las lesiones para evaluar clínicamente el éxito del tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Azami-Aghdash S, Ebadifard Azar F, Pournaghi Azar F, Rezapour A, Moradi-Joo M, Moosavi A, et al. Prevalence, etiology, and types of dental trauma in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *Med J Islam Repub Iran*. 2015;29(4):234.
2. Mordini L, Lee P, Lazaro R, Biagi R, Giannetti L. Sport and Dental Traumatology: Surgical Solutions and Prevention. *Dent J*. 23 de marzo de 2021;9(3):33.
3. Sánchez TB, Ávila JOT, Segueo MS, Paz L. Traumatismos dentarios en niños y adolescentes.
4. Lopez D, Waidyatillake N, Zaror C, Mariño R. Impact of uncomplicated traumatic dental injuries on the quality of life of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 22 de octubre de 2019;19(1):224.
5. 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 Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. agosto de 2020;36(4):309-13.
6. Andreasen JO, Bakland LK, Flores MT, Andreasen FM, Andersson L. Traumatic Dental Injuries: A Manual. John Wiley & Sons; 2011. 116 p.
7. Núñez-Ramos R, Díaz JD, García SM, García AIR, Ferrer MM. Manejo del traumatismo alvéolo-dentario infantil en el Servicio de Urgencias de un hospital terciario.
8. Gamarra J, Gómez O, Olmedo C, Forcadell S, Díaz-Reissner C, Fretes V. Aplicación de la guía de trauma dental de la asociación internacional de traumatología dental en un grupo de odontólogos paraguayos. *Rev Científica Odontológica*. 7 de enero de 2022;9:e083.
9. Feliciano KMP da C, de França Caldas A. A systematic review of the diagnostic classifications of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. abril de 2006;22(2):71-6.
10. Petti S, Andreasen JO, Glendor U, Andersson L. NA0D – The new Traumatic Dental Injury classification of the World Health Organization. *Dent Traumatol*. junio de 2022;38(3):170-4.
11. Peralta Cervantes A, Curiel Torres S, Peralta Cervantes A, Curiel Torres S. Manejo de complicación postraumática dental. Informe de caso. *Odontol Vital*. junio de 2019;(30):7-14.
12. Navarrete M, Godoy I, Melo P, Nally J. Correlación entre biotipo gingival, ancho y grosor de encía adherida en zona estética del maxilar superior. *Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. diciembre de 2015;8(3):191-7.

13. Zorrilla Romera C, Vallecillo Capilla M. Importancia de los índices periodontales en la evaluación de los implantes osteointegrados. *Av En Periodoncia E Implantol Oral*. julio de 2002;14(2):75-9.
14. Laliga RM, Miñana LC. Guías recomendadas por la Asociación Americana de Endodoncistas en el tratamiento de lesiones dentales traumáticas. *Gac Dent Ind Prof*. 2014;(256):200-12.
15. Doyle DJ, Hendrix JM, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
16. Graetz C, Mann L, Krois J, Sälzer S, Kahl M, Springer C, et al. Comparison of periodontitis patients' classification in the 2018 versus 1999 classification. *J Clin Periodontol*. septiembre de 2019;46(9):908-17.
17. Cárdenas-Valenzuela P, Guzmán-Gastelum DA, Valera-González E, Cuevas-González JC, Zambrano-Galván G, García-Calderón AG, et al. Principales Criterios de Diagnóstico de la Nueva Clasificación de Enfermedades y Condiciones Periodontales. *Int J Odontostomatol*. marzo de 2021;15(1):175-80.
18. 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 Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. agosto de 2020;36(4):314-30.
19. Morón MD. Efecto férula: Aspecto importante en la rehabilitación con postes de fibra de vidrio. *Rev ADM*.
20. Chaple Gil AM, Gispert Abreu E de los Á, Chaple Gil AM, Gispert Abreu E de los Á. "Amar" el índice de O'Leary. *Rev Cuba Estomatol [Internet]*. diciembre de 2019.
21. García S. Análisis Estético - Fradeani.
22. Molinar KIB, Escoboza CRS. Importancia del montaje en articulador como método auxiliar de diagnóstico diferencial entre maloclusiones de clases III y pseudoclases III. *Rev Mex Ortod*. 20 de diciembre de 2019;7(2):73-87.
23. Aixelá Zambrano ME, Casero Reina A, Calzavara D, Cabello Domínguez G, González Fernández DA. Pronóstico en Periodoncia. Análisis de factores de riesgo y propuesta de clasificación. *Periodoncia Osteointegración*. 2005;15(2 (Abril-Junio)):93-110.
24. Molina JR, Vann WF, McIntyre JD, Trope M, Lee JY. Root fractures in children and adolescents: diagnostic considerations. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. octubre de 2008;24(5):503-9.
25. Díaz M J, Barrera O V, Jans M A, Zaror S C. Abordaje Clínico de un Incisivo Maxilar

Permanente con Fractura Corono Radicular Compleja Mediante Reimplante Intencional. *Int J Odontostomatol.* septiembre de 2014;8(2):299-307.

26. Taori P, Nikhade P, Chandak M, Ikhar A, Mahapatra J. Management of Untreated Horizontal Root Fracture: A Case Report. *Cureus.* 14(8):e28133.

27. Madhumita S, Chakravarthy D, Vijayaraja S, Kumar SA, Kavimalar DS. The outcome of partial pulpotomy in traumatized permanent anterior teeth - A systematic review and meta-analysis. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res.* 2022;33(2):203-8.

28. Zhou ZL, Gao L, Sun SK, Li HS, Zhang CD, Kou WW, et al. Spontaneous healing of complicated crown-root fractures in children: Two case reports. *World J Clin Cases.* 26 de junio de 2022;10(18):6298-306.

29. Cordaro M, Staderini E, Torsello F, Grande NM, Turchi M, Cordaro M. Orthodontic Extrusion vs. Surgical Extrusion to Rehabilitate Severely Damaged Teeth: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 10 de septiembre de 2021;18(18):9530.

30. Mija-Gómez J, Paredes-Nomberto F, Castro-Rodríguez Y, Mija-Gómez J, Paredes-Nomberto F, Castro-Rodríguez Y. Técnica de “socket-shield” para la preservación de reborde alveolar. Reporte de caso clínico. *Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* diciembre de 2019;12(3):154-6.

31. Saito CTMH, Guskuma MH, Gulinelli JL, Sonoda CK, Garcia-Júnior IR, Filho OM, et al. Management of a complicated crown-root fracture using adhesive fragment reattachment and orthodontic extrusion. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol.* octubre de 2009;25(5):541-4.

32. Badami V, Reddy SK. Treatment of complicated crown-root fracture in a single visit by means of rebonding. *J Am Dent Assoc.* junio de 2011;142(6):646-50.

33. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol.* agosto de 2002;18(4):157-80.

34. Dental RG. Alargamiento coronario: importancia clínica y técnicas - *Gaceta Dental [Internet].* 2011.

35. Escudero-Castaño N, García-García V, Bascones-Llundain J, Bascones-Martínez A. Alargamiento coronario, una necesidad de retención protésica, estética y anchura biológica: Revisión bibliográfica. *Av En Odontostomatol.* agosto de 2007;23(4):171-80.

36. Kahnberg KE. Surgical extrusion of root-fractured teeth--a follow-up study of two surgical methods. *Endod Dent Traumatol.* abril de 1988;4(2):85-9.

37. Das B, Muthu MS. Surgical extrusion as a treatment option for crown-root fracture in permanent anterior teeth: a systematic review. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent*

Traumatol. diciembre de 2013;29(6):423-31.

38. Kim DS, Shin DR, Choi GW, Park SH, Lee JW, Kim SY. Management of complicated crown-root fractures using intentional replantation: two case reports. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. agosto de 2013;29(4):334-7.
39. Andreasen JO, Hjorting-Hansen E. Replantation of teeth. I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. *Acta Odontol Scand*. noviembre de 1966;24(3):263-86.
40. Choi YH, Lee HJ. Surgical extrusion of a maxillary premolar after orthodontic extrusion: a retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. octubre de 2019;45(5):254-9.
41. Choi YH, Bae JH, Kim YK, Kim HY, Kim SK, Cho BH. Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. *Int Endod J*. diciembre de 2014;47(12):1168-76.
42. Choi YH, Bae JH. Clinical evaluation of a new extraction method for intentional replantation. *J Korean Acad Conserv Dent*. 1 de mayo de 2011;36(3):211-8.
43. Nethravathy R, Vinoth SK, Thomas AV. Three different surgical techniques of crown lengthening: A comparative study. *J Pharm Bioallied Sci*. junio de 2013;5(Suppl 1):S14-6.
44. Annamalai S, Hariharavel VP, Ramar K, Samuel V. Apexification and Repair of Root Fracture with Mineral Trioxide Aggregate - A Case Report with 5-Year Follow-up. *J Pharm Bioallied Sci*. junio de 2021;13(Suppl 1):S881-5.
45. Mane NA, Shetty P, Borkar AC, Mujumdar SV, Mujawar A. Healing After Horizontal Root Fracture of Maxillary Central Incisor: A Case Report With 24-Month Follow-Up. *Cureus*. agosto de 2023;15(8):e43373.
46. Malviya N, Thosar NR, Wayakar R, Khubchandani M, Bansod AV. Management of Horizontal Root Fracture in Anterior Teeth: A Case Report. *Cureus*. septiembre de 2022;14(9):e29402.
47. Verdugo-Avello FJ, González E, Pedemonte C, Vargas I. Fracturas radicales en pacientes adultos: propuesta de tratamiento actual. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*. junio de 2014;36(2):54-8.
48. Santos Gusmão E, Lima Dos Santos R, Rocha Medeiros C, Carlos Bernal C, Braz R, Lyra A. Fractura dental con invasión del espacio biológico - una conducta multidisciplinar. *Acta Odontológica Venez*. marzo de 2010;48(1):157-62.
49. Girelli CFM, de Lima CO, Lacerda MFLS, Coellho RG, Silveira FF, Nunes E. The importance of bioceramics and computed tomography in the late clinical management of a

horizontal root fracture: A case report. *J Clin Exp Dent*. 1 de mayo de 2020;12(5):e514-8.

50. García Ballesta C, Pérez Lajarín L, López Nicolás M. Pautas de actuación en las lesiones traumáticas que cursan luxación. *RCOE*. abril de 2003;8(2):155-66.
51. 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 Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. junio de 2002;18(3):116-28.
52. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol Off Publ Int Assoc Dent Traumatol*. abril de 2007;23(2):66-71.
53. Andreasen JO, Bakland LK, Andreasen FM. Traumatic intrusion of permanent teeth. Part 3. A clinical study of the effect of treatment variables such as treatment delay, method of repositioning, type of splint, length of splinting and antibiotics on 140 teeth. *Dent Traumatol*. 2006;22(2):99-111.
54. Belevcikli M, Altan A, Altan H. Surgical Extrusion of Anterior Teeth with Intrusion Traumatic Injury: A Report of two Cases. *Eur Endod J*. 30 de noviembre de 2020;5(3):295-9.
55. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod Dent Traumatol*. abril de 1995;11(2):51-8.
56. Berude JA, Hicks ML, Sauber JJ, Li SH. Resorption after physiological and rigid splinting of replanted permanent incisors in monkeys. *J Endod*. diciembre de 1988;14(12):592-600.
57. López-Marcos JF, García B, García Valle S. Tratamiento de las lesiones dentales traumáticas: revisión bibliográfica actualizada. *Acta Odontológica Venez*. diciembre de 2006;44(3):431-6.
58. Heboyan A, Avetisyan A, Karobari MI, Marya A, Khurshid Z, Rokaya D, et al. Tooth root resorption: A review. *Sci Prog*. 2022;105(3):368504221109217.
59. Shaik I, Dasari B, Kolichala R, Doos M, Qadri F, Arokiyasamy JL, et al. Comparison of the Success Rate of Mineral Trioxide Aggregate, Endosequence Bioceramic Root Repair Material, and Calcium Hydroxide for Apexification of Immature Permanent Teeth: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pharm Bioallied Sci*. junio de 2021;13(Suppl 1):S43-7.
60. Dong X, Xu X. Bioceramics in Endodontics: Updates and Future Perspectives. *Bioeng Basel Switz*. 13 de marzo de 2023;10(3):354.

61. Berlin-Broner Y, Al Bawaliz L, Levin L. Implications of Post-Traumatic Treatment of Immature Maxillary Incisors. *Int Dent J.* junio de 2023;73(3):337-45.
62. Kallel I, Douki N, Amaidi S, Ben Amor F. The Incidence of Complications of Dental Trauma and Associated Factors: A Retrospective Study. *Int J Dent.* 2020;2020:2968174.
63. Archila-Montañez E, Medina-Ocampo PE. Interpretación de la curación periapical en imágenes radiológicas. Una revisión. *Rev Científica Odontológica.* 9(4):e087.
64. Arias Z, Nizami MZI, Chen X, Chai X, Xu B, Kuang C, et al. Recent Advances in Apical Periodontitis Treatment: A Narrative Review. *Bioeng Basel Switz.* 19 de abril de 2023;10(4):488.
65. España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser en Odontología. *RCOE.* octubre de 2004;9(5):497-511.
66. Wang X, Cheng X, Liu X, Wang Z, Wang J, Guo C, et al. Bactericidal Effect of Various Laser Irradiation Systems on *Enterococcus faecalis* Biofilms in Dentinal Tubules: A Confocal Laser Scanning Microscopy Study. *Photomed Laser Surg.* septiembre de 2018;36(9):472-9.
67. Hazrati P, Azadi A, Tizno A, Asnaashari M. The Effect of Lasers on the Healing of Periapical Lesion: A Systematic Review. *J Lasers Med Sci.* 16 de abril de 2024;15:e6.
68. Beer F, Buchmair A, Wernisch J, Georgopoulos A, Moritz A. Comparison of two diode lasers on bactericidity in root canals--an in vitro study. *Lasers Med Sci.* marzo de 2012;27(2):361-4.
69. Anagnostaki E, Mylona V, Parker S, Lynch E, Grootveld M. Systematic Review on the Role of Lasers in Endodontic Therapy: Valuable Adjunct Treatment? *Dent J.* 1 de julio de 2020;8(3):63.
70. Arslan H, Köseoğlu S, Doğanay Yildiz E, Arabaci T, Savran L, Yildiz DA, et al. Effect of intracanal diode laser application and low-level laser therapy on CGRP change. *Braz Oral Res.* 18 de marzo de 2019;32:e125.
71. Mankar N, Burde K, Agrawal P, Chandak M, Ikhar A, Patel A. Application of Low-Level Laser Therapy in Endodontics: A Narrative Review. *Cureus.* 15(10):e48010.
72. Oltra-Arimon D, España-Tost AJ, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Aplicaciones del láser de baja potencia en Odontología. *RCOE.* octubre de 2004;9(5):517-24.
73. Dompe C, Moncrieff L, Matys J, Grzech-Leśniak K, Kocherova I, Bryja A, et al. Photobiomodulation—Underlying Mechanism and Clinical Applications. *J Clin Med.* 3 de junio de 2020;9(6):1724.
74. Jurič IB, Anić I. The Use of Lasers in Disinfection and Cleanliness of Root Canals: a

Review. *Acta Stomatol Croat.* marzo de 2014;48(1):6-15.

75. Asnaashari M, Sadeghian A, Hazrati P. The Effect of High-Power Lasers on Root Canal Disinfection: A Systematic Review. *J Lasers Med Sci.* 14 de diciembre de 2022;13:e66.
76. Asnaashari M, Safavi N. Disinfection of Contaminated Canals by Different Laser Wavelengths, while Performing Root Canal Therapy. *J Lasers Med Sci.* 2013;4(1):8-16.
77. Karkehabadi H, Zafari J, Khoshbin E, Abbasi R, Esmailnasab S, Doosti-Irani A. Effect of Low-Level Laser Therapy on Differentiation and Proliferation of Human Dental Pulp Stem Cells: A Systematic Review. *J Lasers Med Sci.* 2023;14:e47.
78. MAIA ML de M, BONJARDIM LR, QUINTANS J de SS, RIBEIRO MAG, MAIA LGM, CONTI PCR. Effect of low-level laser therapy on pain levels in patients with temporomandibular disorders: a systematic review. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(6):594-602.
79. Asnaashari M, Mohebi S, Paymanpour P. Pain Reduction Using Low Level Laser Irradiation in Single-Visit Endodontic Treatment. *J Lasers Med Sci.* 1 de noviembre de 2011;2(4):139-43.
80. Huang Q, Li Z, Lyu P, Zhou X, Fan Y. Current Applications and Future Directions of Lasers in Endodontics: A Narrative Review. *Bioeng Basel Switz.* 26 de febrero de 2023;10(3):296.