



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRAUMATISMOS DENTALES.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL PROGRAMA
DE TITULACIÓN POR ALTO PROMEDIO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

JANIS MARLENE HERNÁNDEZ CONTRERAS

TUTOR: Mtro. PEDRO JOSÉ PALMA SALAZAR

ASESOR: Mtro. JOSÉ RAMÓN PALMA VÁZQUEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, que me ha permitido lograr un desarrollo personal, social y profesional, que me ha visto crecer desde mi ingreso al bachillerato, hasta el término de mi carrera.

A la Facultad de Odontología, que me permitió formarme en sus aulas y clínicas, enseñándome a ser perseverante y luchar por mis sueños y metas, el entender que las dificultades son solo eso, uno debe de aprender avanzar con esos obstáculos, por ser mi segundo hogar, permitiéndome formar una segunda familia, a base de amistades, con las que viví diversas anécdotas en sus aulas, clínicas, cafetería y jardinerías, por todas las personas que me ayudó a conocer, y por todos esos buenos recuerdos que me ha permitido vivir.

A mis tutores CDMO. Pedro José Palma Salazar y CDMO. José Ramón Palma Vázquez por brindarme un espacio para la realización de mi servicio social y mi tesis, siempre dispuestos a enseñar y garantizar mi aprendizaje, resolver mis dudas y guiándome en mi proceso de titulación, por ser doctores que aman su profesión, y siempre con una sonrisa en su rostro mantuvieron la clínica muy divertida para trabajar, permitiendo formarme profesionalmente en sus aulas.

DEDICATORIA.

A mis queridos padres: Bruno Hernández, que siempre me ha apoyado para poder salir adelante, impulsándome cada día ser una mejor persona, permitiéndome gozar de una vida cómoda y una excelente educación, siempre dándome su apoyo tanto económico como moral, demostrándome que la vida está llena de dificultades y uno no debe darse por vencido, por ser un gran hombre, responsable y admirable, que siempre ha logrado dar lo mejor de él para mí y mi familia. A Josefina Contreras, que siempre ha sido mi ejemplo a seguir, la persona que tiene mi total confianza, una gran amiga, que siempre ha estado para mí en los buenos y en los malos momentos, aquella que siempre ha sido uno de los pilares de mi vida, que me ha ayudado a seguir adelante en diferentes etapas de mi vida, que nunca se ha dado por vencida, una mujer amorosa, respetable, admirable y valiosa, que gracias a sus cuidados, cariño y enseñanzas académicas, no hubiera logrado llegar hasta donde estoy ahora. A ambos les doy las gracias, porque sin su apoyo, cuidados y cariño, no hubiera podido llegar a donde estoy.

A mis hermanas Tania Hernández e Ivonne Hernández, que han estado presente en toda mi trayectoria estudiantil, que siempre han sido mis ejemplos a seguir, motivándome cada día a no darme por vencida y superar las diferentes adversidades que se pueden presentar en una carrera, más en el área de la salud, dos mujeres independientes, inteligentes y profesionales de la salud, que nunca se dieron por vencidas y siempre me apoyaron, resolviendo mis diversas dudas sobre distintos temas no solo académicos, sino también de la vida. Al igual que mi cuñado Elías Sánchez, por siempre estar presente en mi carrera y convirtiéndose en mi hermano, siempre dispuesto a darme algún consejo y apoyo.

Con especial cariño a mi sobrino Ian Reséndiz, que la presente tesis sea un ejemplo para él, que sirva de motivación para que logre terminar sus estudios, y así tomé el camino correcto en la elección de su profesión, saliendo adelante, a pesar de los diversos obstáculos que se le presente.

A mi gato Garras por siempre estar presente en mis noches de estudios, ser parte de mi vida y sobre todo por su amor incondicional que solo él puede dar.

Con cariño a mis amigos Adrián Hernández, Kassandra Cruz, Fernanda García, Kevin Franco, Alberto Peña y Linda Bautista, por ser parte de la familia que me permitió tener la UNAM, por acompañarme en diferentes etapas de mi vida, en las aulas de UNAM, por siempre apoyarme y consolarme en los malos momentos, brindándome una sonrisa y un amor desinteresado, por convertirse en un parte tan importante de mi vida, gracias a ellos esta etapa de mi vida, logro ser más amena y bonita, viviendo diferentes anécdotas, que en un futuro recordaremos con cariño y melancolía.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	1
OBJETIVOS.	3
1. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS.....	4
1.1 Esmalte.	5
1.2 Dentina.....	6
1.3 Cemento.....	6
1.4 Pulpa.	7
1.5 Hueso alveolar.	7
1.6 Ligamento periodontal.....	8
2. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LESIONES ORALES.....	9
2.1 Lesión en tejidos duros.	10
2.1.1 Lesión dentaria.	10
2.1.1.1 Fractura coronaria.....	10
2.1.1.1.1 Infracción y fractura del esmalte.	10
2.1.1.1.2 Fractura coronal sin afectación pulpar.	11
2.1.1.1.3 Fractura coronal con afectación pulpar.	11
2.1.1.2 Fracturas radiculares.	12
2.1.1.2.1 Fractura corono-radicular.....	13
2.1.1.2.2 Fractura radicular intraalveolar.	13
2.1.1.3 Luxación.....	14
2.1.1.3.1 Concusión.....	14
2.1.1.3.2 Subluxación.	15
2.1.1.3.3 Luxación extrusiva.	15
2.1.1.3.4 Luxación lateral.....	16
2.1.1.3.5 Intrusión.	16
2.1.1.3.6 Avulsión.	17
2.1.2 Lesión alveolar.....	18
2.2 Lesión de tejidos blandos.....	19
3. ETIOLOGÍA.	20
3.1 Origen de la lesión.	20
3.2 Frecuencia de las lesiones.....	21
3.3 Género.	21
3.4 Tipo de lesión.....	21

3.5 Localización dentaria de la lesión.	22
3.6 Factores determinantes.....	22
4. EVALUACIÓN DE PACIENTE.	24
4.1 Aspectos de urgencias.	24
4.2 Aspectos orales de urgencias.	24
4.3 Exploración clínica.	25
4.3.1 Exploración en tejidos blandos.	25
4.3.1.1 Exploración extraoral.	25
4.3.1.2 Exploración intraoral.	26
4.3.2 Exploración en tejidos duros.....	27
4.3.2.1 Hueso alveolar.	27
4.3.2.2 Dientes.....	27
4.4 Examen radiológico.....	33
5. DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO, PRONÓSTICO.....	36
5.1 Fractura coronaria.....	36
5.1.1 Infracción y fractura del esmalte.....	36
5.1.2 Fractura coronal sin afectación pulpar.....	37
5.1.2.1 Restauración con resina compuesta.....	39
2.1.2.2 Fijación del segmento coronal.....	41
5.1.3 Fractura coronal con afectación pulpar.....	43
5.1.3.1 Recubrimiento pulpar directo.	45
5.1.3.2 Pulpotomía.....	47
5.1.3.2.1 Pulpotomía parcial.	47
5.1.3.2.2 Pulpotomía.....	50
5.1.3.2.3 Pulpotomía profunda.....	51
5.1.3.3 Apicoformación	52
5.1.3.3.1 Técnica de apicoformación.	53
5.1.3.3.1 Técnica de barrera apical.....	55
5.2 Fracturas radiculares.....	58
5.2.1 Fractura corono-radicular.	58
5.2.1.1 Fractura corono-radicular sin complicación.....	59
5.2.1.2 Fractura corono-radicular con complicación.....	62
5.2.2 Fractura radicular intraalveolar.	65
5.2.2.1 Fractura vertical.	67

5.2.2.2 Fractura horizontal u oblicuas.	68
5.2.2.2.1 Sin necrosis pulpar.	68
5.2.2.2.2 Con necrosis pulpar.	70
5.2.2.2.2.1 Tratamiento del segmento coronal.....	71
5.2.2.2.2.2 Tratamiento del fragmento coronal y extracción apical.	72
5.2.2.2.2.3 Tratamiento de los fragmentos coronal y apical al mismo tiempo.....	74
5.3 Luxación.....	75
5.3.1 Concusión.....	75
5.3.2 Subluxación.	76
5.3.3 Luxación extrusiva.	79
5.3.4 Luxación lateral.....	84
5.3.5 Intrusión.	88
5.3.5.1 Extrusión ortodóntica.	89
5.3.5.1 Extrusión quirúrgica.	90
5.3.6 Avulsión.	92
5.3.6.1 Reimplante inmediato.	95
5.3.6.2 Reimplante tardío.	99
CONCLUSIONES.....	102
BIBLIOGRAFÍA	104

INTRODUCCIÓN.

Los dientes se definen como la estructura anatómica más dura y compleja del cuerpo, debido a su formación de las diferentes capas embrionarias; cuyas funciones son la masticación, fonética y estética. Se encuentran ubicados en los alvéolos de los huesos maxilares y mandibular.

Los traumatismos dentales son lesiones que ocurren en la región oral, donde se ve afectado el complejo bucal, involucrando al diente, el hueso, tejido de sostén y tejido blando, debido al impacto físico. Por lo general, este tipo de lesiones, presentan una gran diversidad, ya que dependiendo de la dirección y/o magnitud de la fuerza, será el nivel de afectación que exista. Este tipo de traumatismos, son difíciles de prevenir, sin embargo, se ha podido reconocer su etiología y el abordaje adecuado, aumentando su pronóstico.

Su incidencia es mayor en los dientes anteriores, con un origen variable, sin embargo, las principales causas son las caídas y lesiones deportivas, siendo hasta hace algunos años el género masculino el que presentaba un mayor porcentaje de incidencia ante estas lesiones y una mayor prevalencia en la infancia y adolescencia. Con el desarrollo y participación en diferentes actividades anteriormente consideradas del género masculino, una gran cantidad de mujeres involucradas en este tipo de actividades ha dado un vuelco ocupando un porcentaje importante en las lesiones de origen traumático.

La finalidad de la investigación es realizar una descripción de cada una de las variantes de las lesiones y explicar al clínico el abordaje, diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico de cada una de las lesiones. En este trabajo, se utilizó un método de investigación documental, para la concentración de información bibliográfica por medio de libros, artículos, ensayos y revistas, para así lograr una metodología que explique de manera precisa el tema de traumatismos dentales, realizando un mayor enfoque en el plan de tratamiento.

Se toman las consideraciones necesarias para el estudio de traumatismo, explicando la composición de dientes, hueso y tejidos de soporte, al igual que se

realiza una breve definición de los traumatismos dentales, proporcionando la clasificación de las lesiones orales, para así describir cada una de ellas. El estudio de la etiología emplea el origen de las lesiones, su frecuencia y el género, así como el tipo de lesión, la localización de la misma y los diferentes factores determinantes, seguida de la evaluación del paciente, abordando los aspectos de urgencias, la exploración clínica y radiográfica, para así llegar a un diagnóstico y tratamiento adecuado, desarrollando la descripción y el abordaje de cada de una las lesiones.

Es común que cuando se presentan este tipo de lesiones traumáticas en la consulta odontológica deban ser atendidas de manera inmediata y precisa, de modo que la consulta de esta recopilación bibliográfica ayudará a que el clínico actúe de manera temprana ante traumatismos que se presenten en la consulta.

OBJETIVOS.

1. Realizar una revisión bibliográfica, sobre la frecuencia y tratamiento de los traumatismos dentales y explicar los procedimientos adecuados a ejecutar ante la consulta odontológica.
2. Conocer la clasificación de las lesiones orales, describiendo cada una de ellas.
3. Identificar la etiología, diagnóstico y tratamiento de las mismas.
4. Describir los hallazgos clínicos y radiográficos de los diferentes tejidos orales, para poder determinar el diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico.

1. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS.

Los dientes son la unidad anatómica de la dentadura, son órganos que histológicamente presentan una estructura más dura que los huesos, ubicados en los alvéolos dentales del maxilar y la mandíbula. ^{1, 2}

El diente presenta una porción coronal clínica y anatómica (Figura 1.1) y una porción radicular. La corona anatómica es la parte del diente que está formada por dentina en su interior y cubierta de esmalte, siendo su límite el cuello anatómico; la corona clínica puede llegar a diferir de la corona anatómica debido a que la longitud depende a la inserción del ligamento periodontal, es visible en la cavidad bucal, normalmente se encuentra cubierta por una capa de esmalte. ^{1, 3}

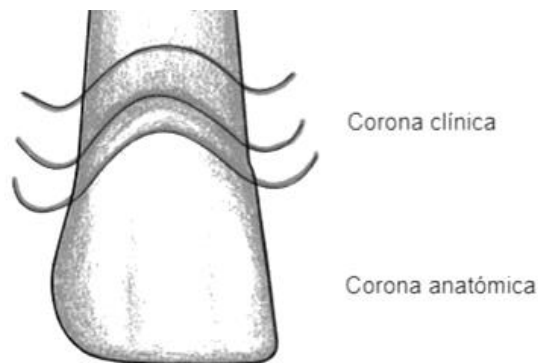


Figura 1.1 Corona clínica y corona anatómica.

La raíz está formada por dentina en su interior y cubierta por cemento en su superficie externa, forma parte del del aparato de inserción y mantiene al diente dentro del alvéolo junto con el ligamento periodontal, esta porción de diente que no se encuentra visible debido a que se encuentra cubierta por el macizo ósea, que a su vez está recubierta por la mucosa gingival. ^{1, 3}

La corona y la raíz se encuentran unidas en la unión amelocementaria (UAC), también conocida como la línea cervical (Figura 1.2) ⁴

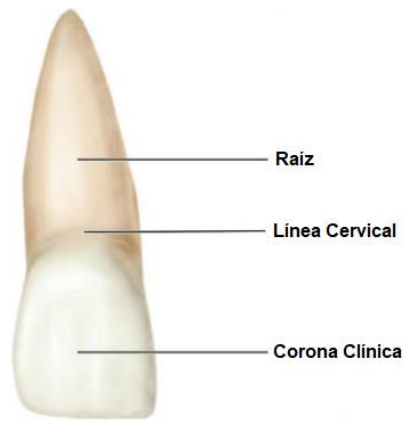


Figura 1.2 Esquema de la raíz clínica, corona clínica y línea cervical.

El órgano dental está formado por tejidos que se originan de distintas capas embrionarias, logrando ser una de las estructuras más completas y complejas de nuestro organismo, el diente está compuesto por cuatro tejidos, esmalte, dentina, cemento y en su porción interior la pulpa, los tres primeros (esmalte, dentina y cemento) están constituidos por tejido duro calcificado, debido a que presentan gran cantidad de minerales (Figura 1.3).^{2, 3}

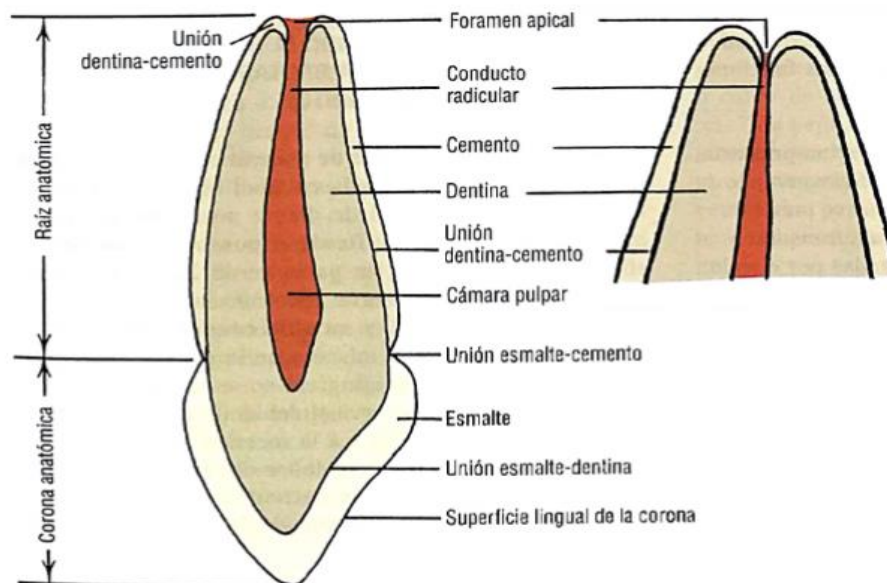


Figura 1.3 Esquema de un corte longitudinal del diente, se indica la distribución de los tejidos del diente y la cavidad pulpar.

1.1 Esmalte.

El esmalte es la capa externa que protege la corona anatómica, (Figura 1.4), es el tejido con mayor mineralización en el organismo, siendo extremadamente duro, capaz de soportar las fuerzas producidas por la masticación. Su contenido

mineral es un 95% hidroxiapatita y el 5% restante es agua y matriz del esmalte.
^{10, 3}

1.2 Dentina.

La dentina es un tejido duro de un color blanco amarillento, que se localiza subyacente al esmalte en la porción coronaria y al cemento en su porción radicular, formada por tejido conjuntivo no vascularizado y con inervación proveniente del tejido pulpar que compone el volumen más importante en el diente, su función es recubrir y proteger la pulpa dental. Se caracteriza por presentar túbulos dentinarios que contienen la extensión citoplasmática de las células encargadas de su formación, los odontoblastos, la integración de la zona mineralizada como la dentina y la no mineralizada como la pulpa dental conforma el complejo dentino-pulpar. ^{3, 6}

La dentina está constituida un 70% de materia inorgánica (Cristales de hidroxiapatita), 18% de material orgánico (destaca fibras de colágeno tipo 1), 12% agua, por lo que la dentina es más dura que el cemento, pero más suave que el esmalte. La presencia de agua en su estructura permite la conducción y respuesta a los estímulos mecánicos, eléctricos, térmicos y sobre todo a los irritantes biológicos. ^{3, 2}

1.3 Cemento.

Por otra parte, el cemento es un tejido conectivo especializado, no vascularizado, ubicado en la raíz dental, de un color amarillo opaco, su composición es un 65% de hidroxiapatita, 35% de materia orgánica (fibras colágeno) y un 12% de agua.
³

Se reconocen dos tipos de cemento: acelular y celular, ambos formados por cementoblastos, sin embargo, en el cemento acelular no se encuentran cementoblastos, por esta razón su apariencia es transparente sin estructura, se localiza del tercio medio al tercio cervical. Mientras que el cemento celular se localiza en el tercio medio, tercio apical y furca de la raíz, en algunas ocasiones en su totalidad de la raíz. Las principales funciones del cemento radicular es

cubrir en su totalidad la superficie radicular del diente, provee la superficie de inserción de fibras de colágeno del ligamento periodontal, conocidas como fibras de Sharpey, el ligamento periodontal, por ende, forma una interfase en la que las fibras de Sharpey se insertan al cemento en un extremo y al hueso en el otro y contribuye en el proceso de reparación cuando la superficie radicular ha sido dañada. (Figura 1.4). ^{11, 7, 8}

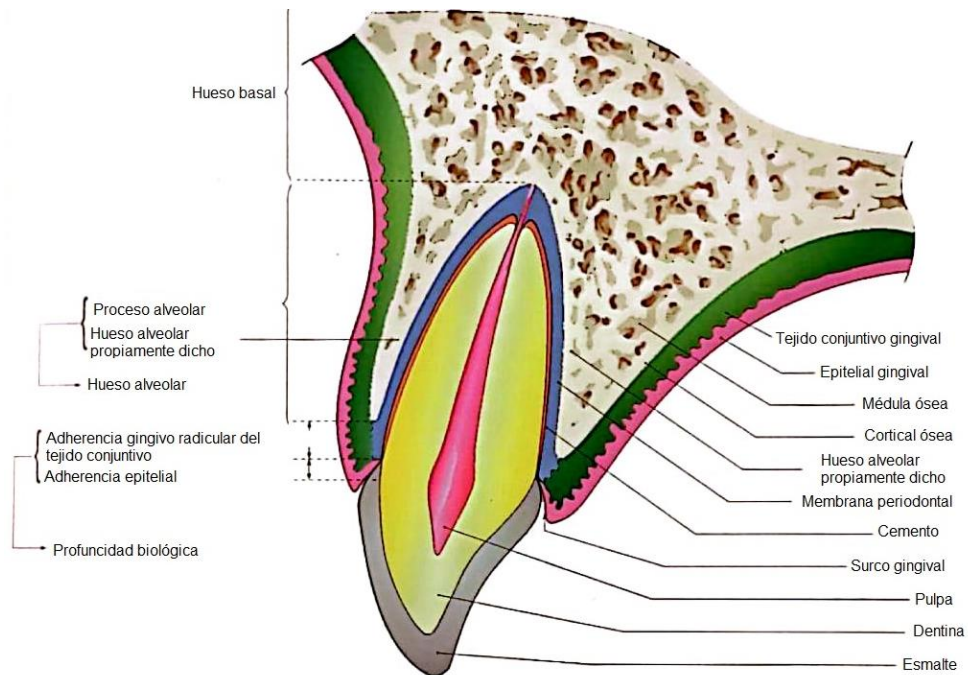


Figura 1.4 Esquema del diente y el periodonto.

1.4 Pulpa.

La pulpa es un tejido conectivo laxo de origen mesenquimatoso, que se localiza en el centro de la corona y la raíz del diente formando la cavidad pulpar, la cual se encuentra constituida por dentina, a excepción del foramen apical constituido por cemento y a través del cual ingresan los elementos vasculares y nerviosos del tejido pulpar (Figura 1.3). ³

1.5 Hueso alveolar.

El hueso alveolar es una porción de la mandíbula y la maxila, que se encarga del sostén y protección de los dientes (por medio de los alvéolos), además de insertar los músculos. ^{5, 11}

El proceso alveolar se compone de dos láminas óseas de hueso cortical, una externa que cubre el hueso alveolar de los maxilares y una interna que forma la cavidad alveolar (alvéolo), en su interior contiene hueso trabecular esponjoso y compacto que da soporte a través de los alvéolos a cada diente. ^{1, 5}

Entre el hueso alveolar y el cemento se encuentra el ligamento periodontal, encargándose de conectar el diente y el hueso alveolar, mediante las fibras de Sharpey. Esta conexión por lo general presenta una profundidad de 1mm en la porción coronal y la adherencia epitelial a nivel coronal de 1 mm, teniendo una profundidad biológica de 2 mm (Figura 1.5). ⁹

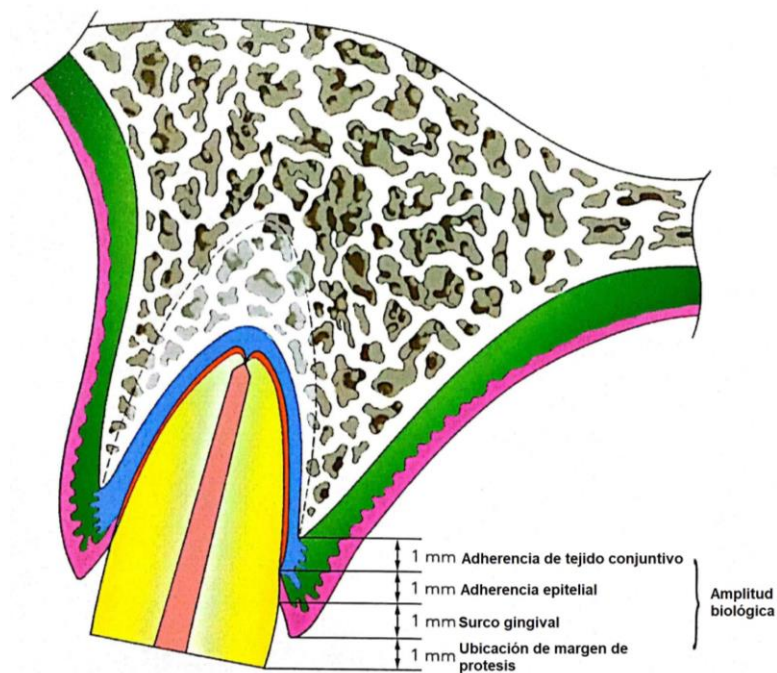


Figura 1.5 Esquema de la amplitud biológica, en donde muestra la profundidad del surco gingival.

1.6 Ligamento periodontal.

El ligamento periodontal contiene un complejo de tejido conectivo vascular y celular que rodea la raíz del diente y así logra conectarlo con la pared interna del hueso alveolar, el ancho promedio del ligamento periodontal es aproximadamente de 0.2 mm la función de ligamento periodontal es transmitir, distribuir y soportar las fuerzas oclusales al hueso. ^{1, 5}

2. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LESIONES ORALES.

La traumatología dental es una rama de la odontología, que se encarga de la etiología, epidemiología, prevalencia, evaluación, diagnósticos y tratamiento de las lesiones en la cavidad oral. Se puede definir como una lesión a la situación que ocurre en la región oral, incluyendo los tejidos blandos (labios, lengua, frenillo, mucosa, etc.), tejidos periodontales, dientes y proceso alveolar.

Dependiendo de la fuerza traumática que reciba el órgano dental o periodonto, es el nivel de destrucción y daño que se causa, ya que existe una variedad de direcciones y magnitudes de estas, por lo que los traumatismos son clasificados en fracturas y luxaciones, sin embargo, en ocasiones pueden ocurrir una combinación de lesiones. ^{9, 11, 12}

Lesiones de los tejidos duros
<ul style="list-style-type: none">• Lesiones dentarias<ul style="list-style-type: none">○ Fracturas Coronarias<ul style="list-style-type: none">• Infracción y fractura del esmalte• Fractura coronal sin afectación pulpar• Fractura coronal con afectación pulpar○ Fracturas radiculares<ul style="list-style-type: none">• Fractura corono-radicular• Fractura radicular intraalveolar○ Luxación<ul style="list-style-type: none">• Concusión• Subluxación• Luxación extrusiva• Luxación lateral• Intrusión• Avulsión• Lesiones alveolares
Lesiones en tejidos blandos

2.1 Lesión en tejidos duros.

Las lesiones en tejidos duros son aquellas en las que se ven afectados los dientes, hueso alveolar y otros huesos de la cara. ¹²

2.1.1 Lesión dentaria.

Las lesiones dentarias se dividen dependiendo de la zona y el tipo de daño que se ocasione en el órgano dental y el aparato de inserción. ¹²

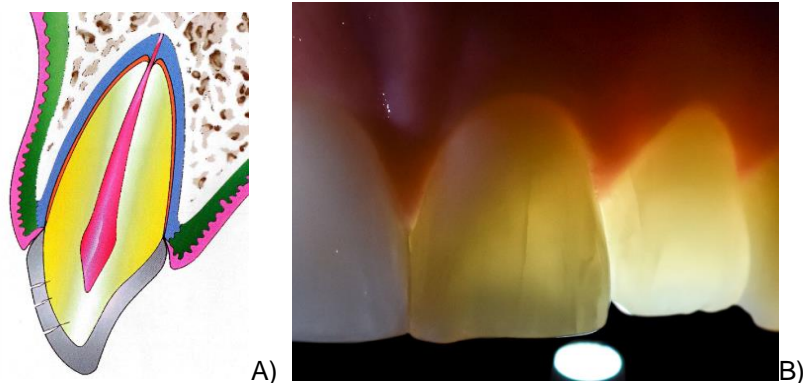
2.1.1.1 Fractura coronaria.

Este tipo de fracturas son las más comunes, la lesión puede depender de la edad del paciente, la gravedad y la dirección del traumatismo. En 1995 la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó la aplicación de la clasificación de enfermedades en odontología y estomatología, en la que se encuentra la clasificación de fracturas dentarias. ¹²

2.1.1.1.1 Infracción y fractura del esmalte.

La infracción se observa como una fisura en el esmalte, se reconoce como una fractura incompleta del esmalte, en la que no se llega a presentar ningún síntoma, se presentando aspecto de una fina grieta, esta lesión sólo se puede distinguir cuando se emplea la transiluminación (Figura 2 A y B).

Una fractura del esmalte se presenta como un desplazamiento de una pequeña porción de este (Figura 2.1 C y D). ^{9, 12, 27, 28}



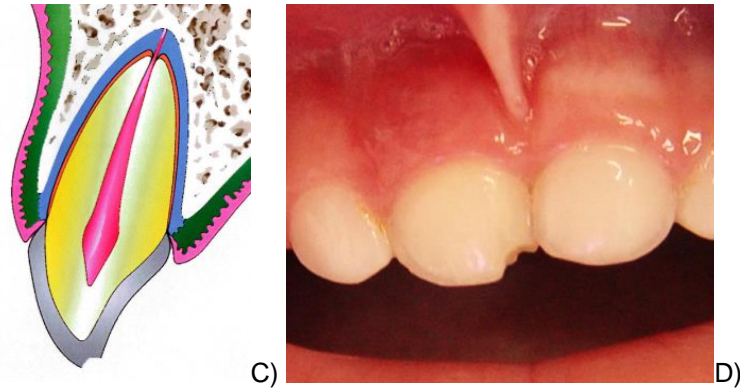


Figura 2.1 A) Esquema de la infracción del esmalte. B) Fotografía clínica de una fisura del esmalte. C) Esquema de Fractura del esmalte. D) Fotografía clínica de paciente femenino de 2 años de edad, en donde se observa una fractura del esmalte.

2.1.1.1.2 Fractura coronal sin afectación pulpar.

Esta fractura también es conocida como fractura coronaria no complicada, ya que solo afecta al esmalte y la dentina, sin llegar a producir una exposición pulpar (Figura 2.2).⁹

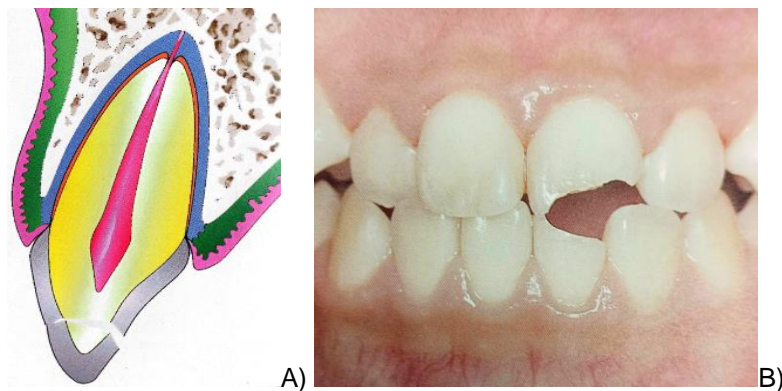


Figura 2.2 A) Esquema de una fractura coronaria sin afectación pulpar. B) Fotografía clínica en donde se observa una fractura sin complicación, en donde no existe afectación pulpar.

2.1.1.1.3 Fractura coronal con afectación pulpar.

También llamada fractura coronaria complicada, se presenta como una fractura en la corona, en donde se ve afectado el esmalte, dentina y pulpa, la profundidad de esta lesión da lugar a una exposición pulpar (Figura 2.3, 2.4).

^{12, 13}

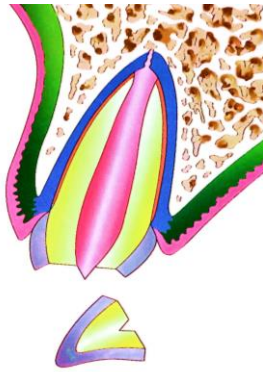


Figura 2.3 Esquema de fractura coronal con afectación pulpar.



Figura 2.4. a) Fotografía clínica de los incisivos superiores con fractura coronal. b) Vista clínica en donde se observan los cuernos pulpares expuestos de los incisivos superiores. c) Fotografía muestra los segmentos rotos de los incisivos. d) Radiografía periapical donde se aprecia el traumatismo con afectación pulpar.

2.1.1.2 Fracturas radiculares.

En las fracturas radiculares suele existir una lesión dentaria que no llegan a afectar la corona dental, sin embargo, origina una fractura en la raíz, se puede presentar como una fractura vertical, horizontal u oblicua, respecto al eje mayor del órgano dental (Figura 2.5). En este tipo de lesiones se ven afectados la dentina, cemento y pulpa, por lo que es necesario prestar especial atención ya que una fractura radicular, se puede producir simultáneamente una luxación. ⁹,

12

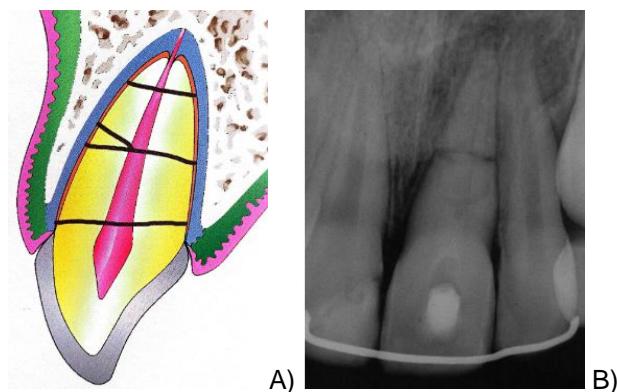


Figura 2.5 A) Esquema de una fractura radicular. ¹ B) Radiografía dento-alveolar en donde se observan los dientes traumatizados (11, 21) presentando una fractura radicular en el 21.

2.1.1.2.1 Fractura corono-radicular.

En la fractura corono-radicular se afecta la corona y la raíz al mismo tiempo, por lo que se producen fracturas cervicales horizontales u oblicuas, extendiéndose por debajo del aparato de inserción o el hueso alveolar. Este tipo de fracturas producen un daño en el esmalte, dentina y cemento, puede llegar a causar daño pulpar (Figura 2.6). ^{9, 12}

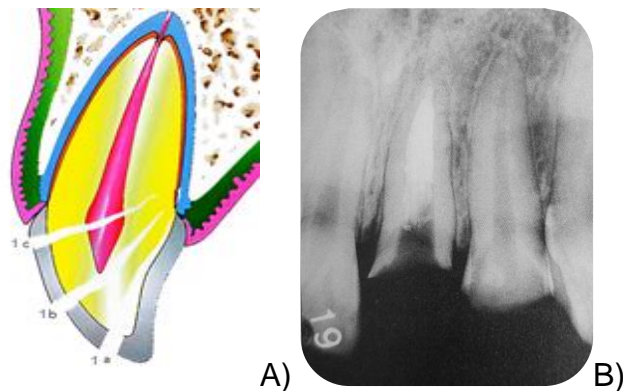


Figura 2.6 A) Esquema de una fractura corono-radicular. B) Radiografía en donde se observa una fractura corono-radicular con afectación pulpar.

2.1.1.2.2 Fractura radicular intraalveolar.

La principal característica de esta lesión es la fractura de la raíz, quedando totalmente incluida en el hueso. Se puede presentar como una fractura horizontal (también conocida como transversal) o un poco más diagonal (también llamada oblicua), lo usual es que la fractura de la raíz se efectúe una división de dos porciones: uno coronal y uno apical (Figura 2.7). ¹²



Figura 2.7 Radiografía periapical de una fractura radicular intraalveolar, en donde se observa que el diente afectado es el incisivo central superior.

2.1.1.3 Luxación.

La luxación es conocida como una lesión traumática sobre algún órgano dentario, que origina el desplazamiento de su alvéolo (Figura 2.8). El tipo de luxación se encuentra relacionada con la dirección y la gravedad que se encuentra en la lesión. ¹²

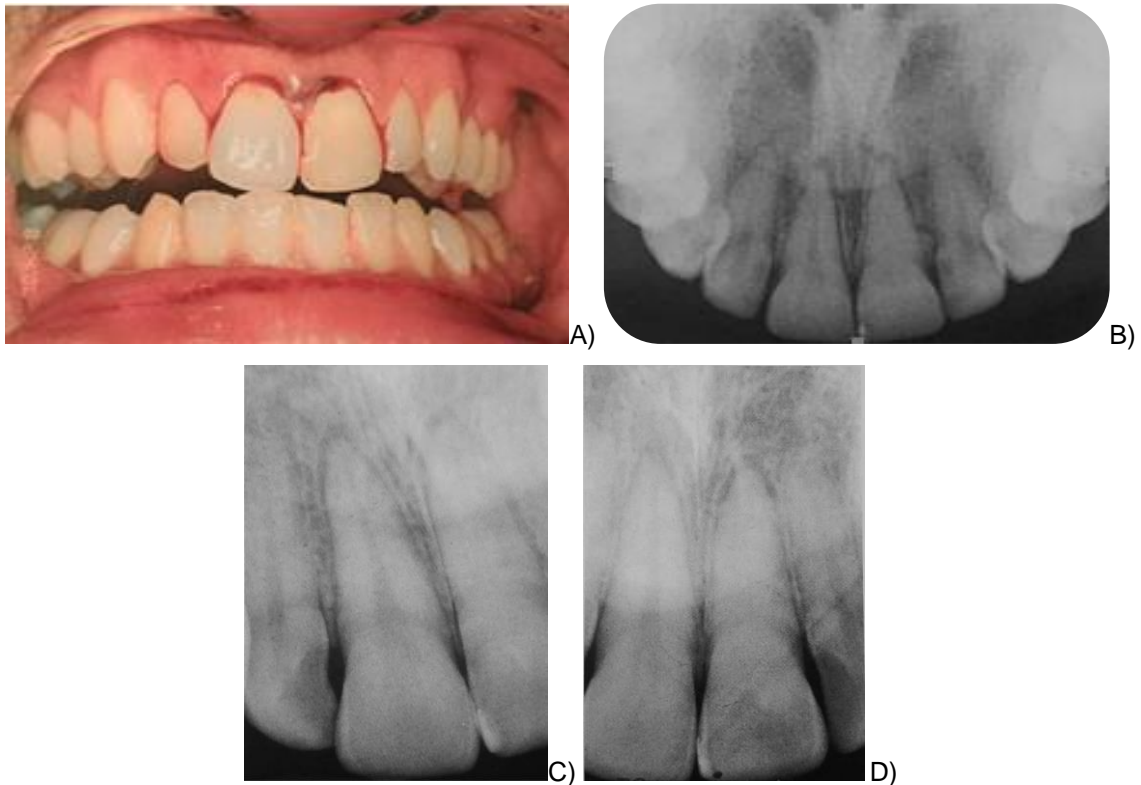


Figura 2.8 A) Fotografía clínica en donde se observa que el incisivo central superior izquierdo se encuentra luxado. Se advierte sangrado en el surco gingival. B, C, D) Proyecciones radiográficas del mismo diente lesionado, muestran que el ápice se encuentra desplazado con respecto a su posición original.

2.1.1.3.1 Concusión.

Es una lesión menor en el periodonto, que no provoca ningún desplazamiento del diente o alguna movilidad de este (Figura 2.9), producido cuando el diente sufre un traumatismo por impacto. ^{9, 12}

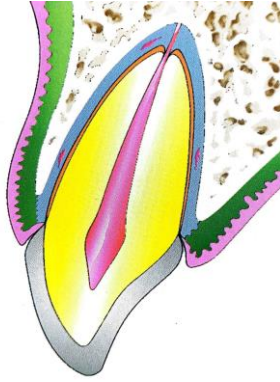


Figura 2.9 Esquema de una concisión.

2.1.1.3.2 Subluxación.

La subluxación es ocasionada cuando el diente sufre un impacto, originando lesión del periodonto sin desplazamiento del diente, pero con una ligera movilidad, el daño producido en el suministro sanguíneo por la pulpa y el periodonto, es menor, pero en algunas ocasiones sí puede llegar a presentar problemas pulpares (Figura 2.10).⁹

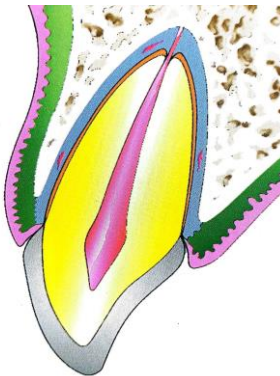


Figura 2.10 Esquema de una subluxación.

2.1.1.3.3 Luxación extrusiva.

En esta lesión, el diente es desplazado del alvéolo con una dirección extrusiva (sentido coronal), en donde se ve involucrado el soporte periodontal, al igual que el suministro de sangre (Figura 2.11).⁹

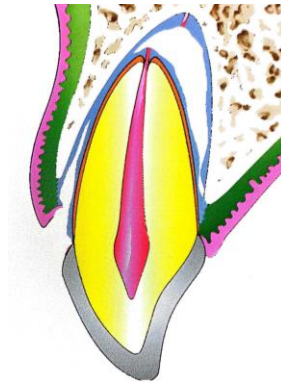


Figura 2.11 Esquema de una luxación extrusiva.

2.1.1.3.4 Luxación lateral.

El diente es desplazado de su alvéolo en dirección vestibulolingual, por lo general el ápice se encuentra desplazado hacia vestibular y la corona hacia lingual o palatino, en este tipo de lesiones se encuentra comprometido el suministro sanguíneo (Figura 2.12).⁹

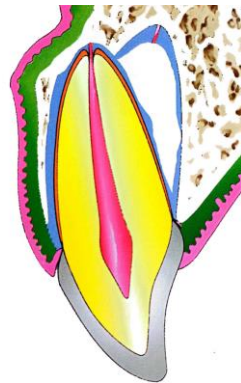


Figura 2.12 Esquema de una luxación lateral.

2.1.1.3.5 Intrusión.

La intrusión es considerada como una de las lesiones por luxación más serias, ya que implica el desplazamiento apical del diente, hacia el fondo del alvéolo, provocando la compresión y empaquetamiento neurovascular de la pulpa, al igual que un daño en el cemento y el periodonto generalmente con desplazamiento de las paredes del alvéolo (Figura 2.13).⁹

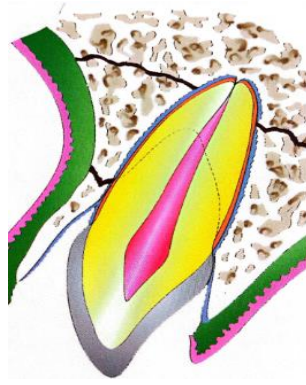


Figura 2.13 Esquema de una intrusión.

2.1.1.3.6 Avulsión.

La avulsión también es conocida como exarticulación, donde el diente ha salido completamente de su alvéolo (Figura 2.14 y 2.15), dando como resultado la interrupción total del suministro sanguíneo pulpar. ⁹

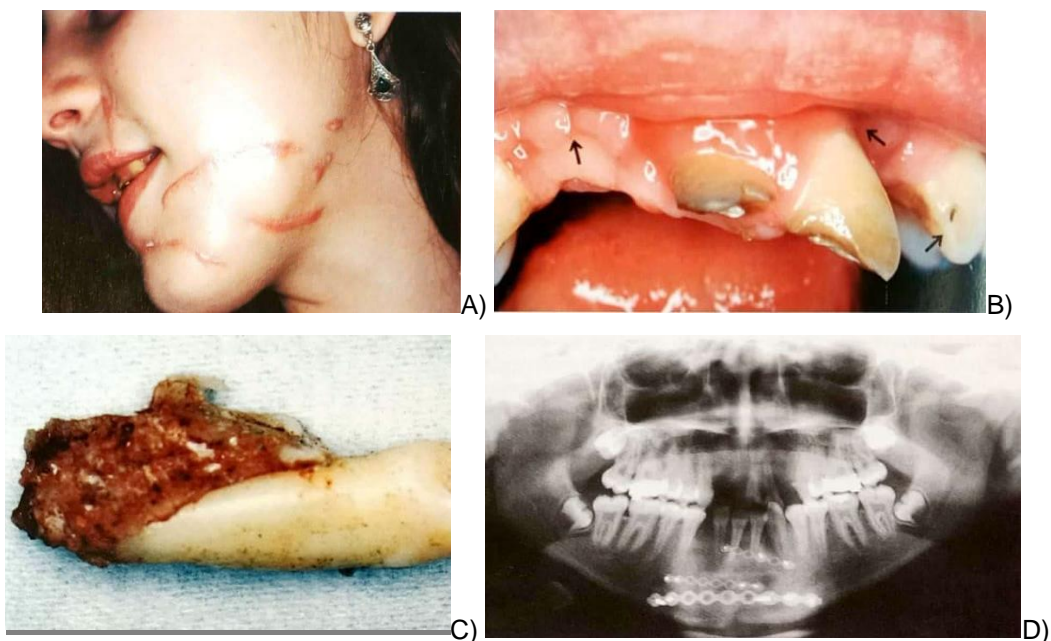


Figura 2.14 Paciente femenino de 16 años de edad, presenta lesiones múltiples en tejidos duros y tejidos blandos. A) Observa una cicatriz amplia, 4 meses después, posterior al accidente. B) Se muestra la avulsión de los incisivos superiores derechos, con una luxación extrusiva del incisivo central superior izquierda, con fractura horizontal de la corona a nivel cervical, fractura coronaria complicada y subluxación en el incisivo lateral superior izquierdo. Avulsión en el canino superior izquierdo (Flecha). Cicatriz enrojecida en la mucosa, secundaria a las heridas y una extensa pérdida de hueso debido al traumatismo. C) Canino superior izquierdo avulsionado, junto con hueso adherido. D) Radiografía panorámica tomada un mes después del accidente, donde se revelan fracturas mandibulares con colocación de hueso sintético, con el fin de lograr un aumento en los defectos alveolares, proveniente de los dientes avulsionados.

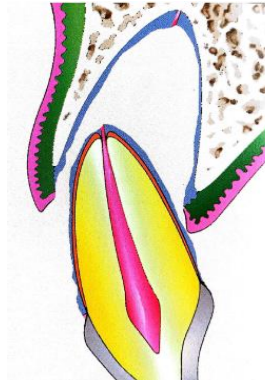


Figura 2.15 Esquema de una Avulsión.

2.1.2 Lesión alveolar.

Las lesiones dentarias pueden producir diferentes tipos de fracturas sobre el hueso. Las fracturas conminutas son pequeñas fracturas múltiples del hueso alveolar, que son usuales en las luxaciones. También pueden existir fracturas laterales, vestibulares o linguales del alvéolo, aquellas que son más graves pueden presentar fractura del hueso alveolar con o sin afectación en el alvéolo dental (Figura 2.16).¹²

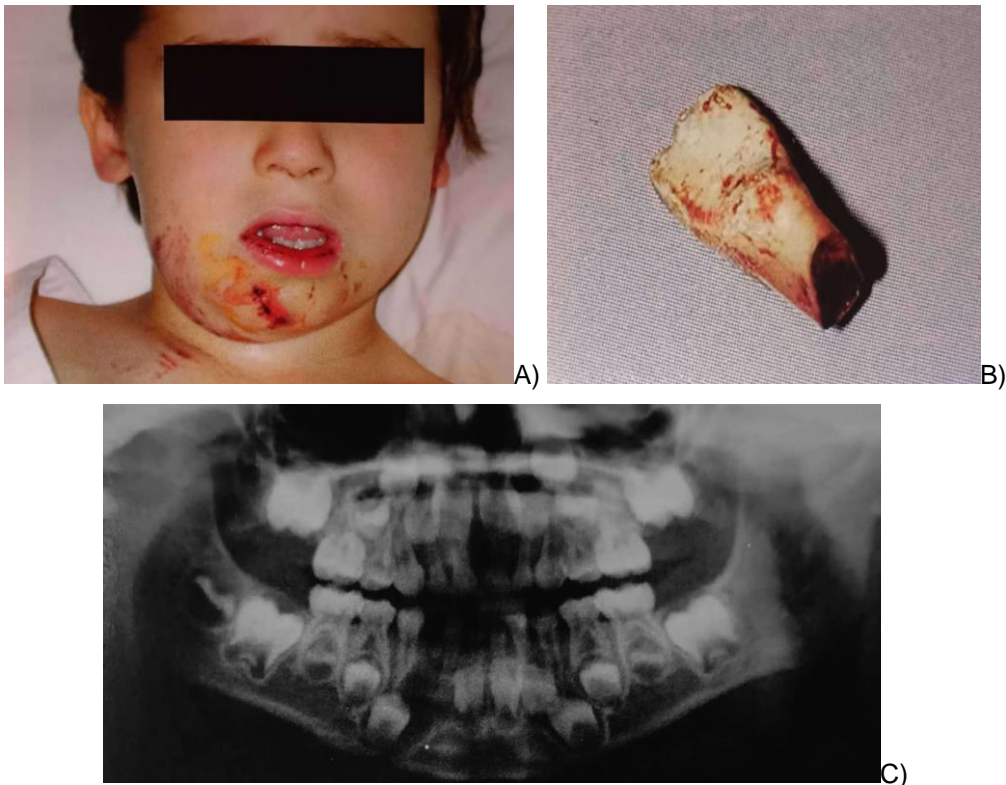


Figura 2.16 Niño de 5 años de edad que sufrió una patada de caballo, provocando una fractura mandibular. B) Fotografía de la retención del incisivo lateral inferior permanente en la línea de fractura. C) Ortopantomografía que muestra fractura mandibular parasinfisaria del lado derecho.

2.2 Lesión de tejidos blandos.

En la mayoría de los traumatismos dentales se ven afectados de forma simultánea los tejidos blandos, como son la cara, encía, mucosa oral, frenillos, paladar blando y duro. (Figura 2.17).¹²



Figura 2.17 niña de 11 años sufrió un traumatismo a causa de un golpe con un bate de béisbol en la boca, presenta lesiones en los tejidos duros y blandos.¹²

3. ETIOLOGÍA.

Los traumatismos dentales se caracterizan por no presentar un mecanismo etiopatogénico, ni un patrón predecible a la intensidad o extensión. Sin embargo, existen estudios que han recopilado información de diferentes subpoblaciones con diversos factores como la situación ambiental, geográfica, climática y socioeconómica. Para lograr obtener un buen resultado terapéutico es necesario un criterio multidisciplinario, con la participación de todas las especialidades de la odontología. Por lo que se describe el tipo, localización, prevalencia y el origen de la lesión ^{12, 15}

3.1 Origen de la lesión.

La principal causa de las lesiones dentales son las caídas (Figura 3.1), que componen el 26% y un 82% de todas las lesiones producidas (dependiendo de la subpoblación), las lesiones deportivas constituyen la segunda causa que producen lesiones dentarias. ¹²



Figura 3.1 Fotografías de una niña de 9 años de edad, que presentaba respiración bucal. A) Fotografía de labios incompetentes e hipotónicos, caracterizada por la falta de contacto de los labios al estar en reposo. B) Se observa un hábito parafuncional, con una deglución atípica, en donde los dientes de ambas arcadas presentan una interposición de la lengua ¹²

Sin embargo, las causas que originan estas lesiones pueden ser variables, como son cuerpos extraños en movimientos, accidentes automovilísticos, peleas, violencia, síndrome del niño maltratado, aparatos de ortodoncia, situaciones médicas de carácter agudo, etc. ^{12, 15, 16}

3.2 Frecuencia de las lesiones.

En la dentición primaria las lesiones dentarias suelen producirse en casa, debido a que es el lugar donde los niños pasan mayor parte del tiempo, mientras que en dentición permanente suele producirse fuera del hogar, a causa de caída en bicicletas, accidentes automovilísticos, peleas (Figura 3.2), etc. ¹²

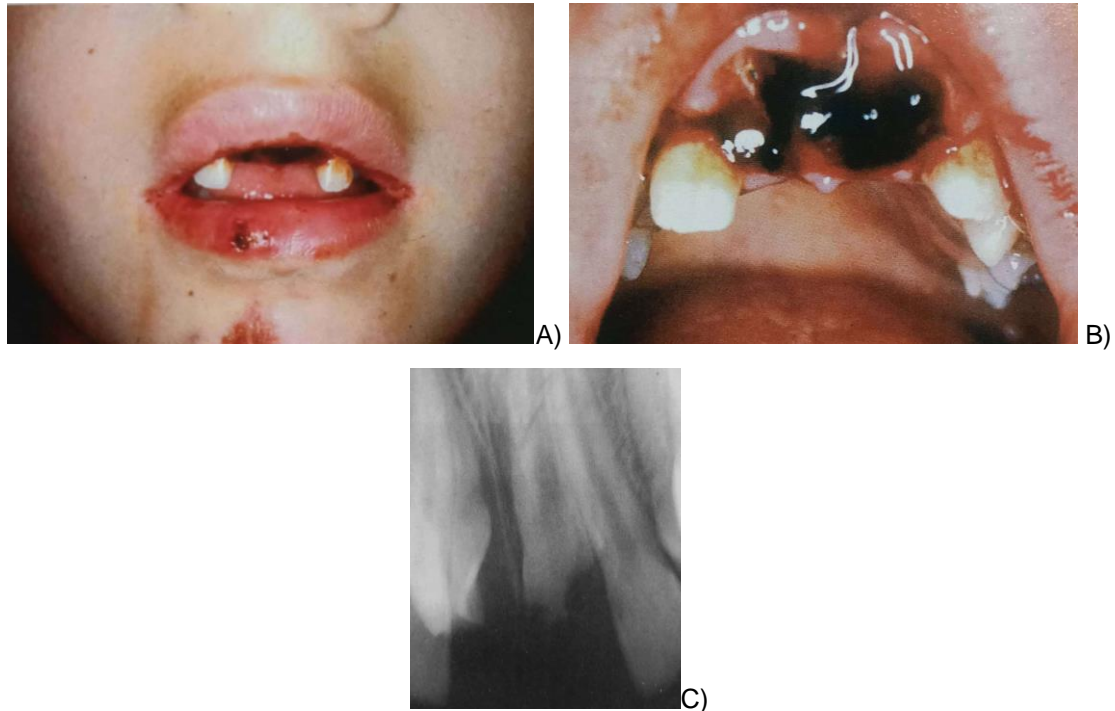


Figura 3.2 A) Paciente femenina de 12 años, 5 días después de sufrir un tratamiento, presentando un contragolpe sobre el mentón y el labio inferior. B) Muestra una intrusión pronunciada de los incisivos centrales superiores, observando un sangrado a través de la herida gingival. C) Radiografía preoperatoria de en donde se muestra la intrusión.

3.3 Género.

Los niños de mayor edad, tienden a padecer alguna lesión dentaria con mayor frecuencia que las niñas, debido a que presentan mayor agresividad en los juegos que las chicas, en una porción de 2:1 a 3:1. Sin embargo, en niños más pequeños no existe una gran diferencia entre ambos sexos, ya que, a una edad más temprana, ambos presentan rasgos similares en los juegos. ¹²

3.4 Tipo de lesión.

En la dentición permanente el traumatismo dental más común son las fracturas coronarias no complicadas (Fractura coronal sin afectación pulpar), mientras que en la dentición primaria la lesión dentaria más común es la luxación, debido a

que los dientes temporales se encuentran anclados a estructuras de soporte más flexibles y elástico, provocando que, ante un ligero traumatismo dental, los dientes, al no estar firmemente sujetos, se desplacen en vez de fracturarse. ^{12, 15}

3.5 Localización dentaria de la lesión.

Como el estudio *“Prevalencia y etiología de los traumatismos Dentales”* realizado por García. C, et al, ¹⁵ en donde se menciona diente más vulnerable a sufrir traumatismo con mayor frecuencia es el incisivo central superior, el cual soporta el 80% de las lesiones dentales, seguido del incisivo lateral superior y el incisivo central inferior. Siendo el ángulo mesioincisal el que se fractura con mayor frecuencia. ^{12, 15, 16}

3.6 Factores determinantes.

Puesto que los traumatismos dentales se producen con mayor frecuencia en los incisivos centrales superiores, se considera que la maloclusión, como un factor de resalte mayor a 3 mm de los dientes y la ausencia de protección natural de dichos dientes, favorece el riesgo de que sufran alguna lesión. La protección natural de los dientes es el recubrimiento del labio superior del paciente, por lo que un sellado labial incompetente tiende a producir lesiones más graves (Figura 3.3). ¹²

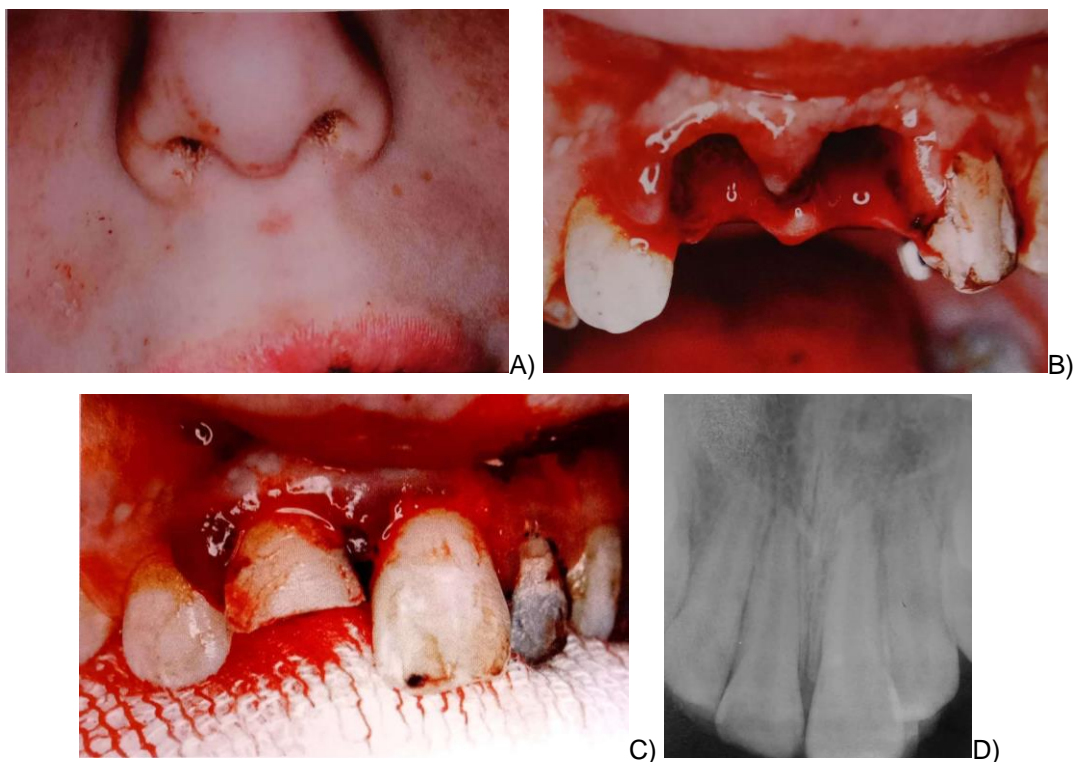


Figura 3.3 Niño de 11 años, sufrió una caída mientras corría, lo que originó la avulsión de ambos incisivos centrales superiores. A) se observa laceración en cara. B) Muestra sangrado profuso del alvéolo y la encía. C) Se reimplanta inmediatamente ambos incisivos y se colocó una férula. D) Fotografía de radiografía periapical, en donde se observa el tratamiento de reimplantación.

Referente a la situación socioeconómica es usual ver que se produzcan traumatismos más graves, en pacientes con un nivel socioeconómico más bajo, debido a una supervisión inadecuada, un incremento en la frecuencia de agresiones o falta de información sobre el tema de la prevención. ¹²

4. EVALUACIÓN DE PACIENTE.

Al presentarse un paciente con lesiones traumáticas dentarias, debe de ser considerada como una urgencia, en donde el clínico debe evaluar y tratar de forma inmediata al paciente, el pronóstico dependerá del grado de inmediatez y precisión con que se realiza el diagnóstico y el tratamiento, por lo que es importante la realización de documentos, para obtener una referencia y evaluación adecuada de la lesión traumática del paciente. ¹²

La historia clínica desempeña un papel fundamental en la consulta odontológica, debido a que permite valorar el estado actual y las afectaciones que presenta el paciente, para poder así lograr un diagnóstico adecuado y llevar a cabo un tratamiento correcto a su padecimiento. ¹⁷

4.1 Aspectos de urgencias.

El estado médico que presenta el paciente que ha sufrido un traumatismo, ocupa un papel vital en el tratamiento de las lesiones traumáticas. Los antecedentes médicos son indispensables debido a que no solo presentan un impacto en el tratamiento dental, sino que alguna situación médica comprometida puede poner en riesgo la vida del paciente, cuando no se realiza a tiempo una evaluación y remisión adecuada. Por lo tanto, antes de iniciar algún tratamiento dental, es importante realizar una evaluación médica.

Al presentarse un paciente con lesión traumática de debe de realizar la historia clínica tan pronto como se permita, tomar los signos vitales, como son la presión arterial, la frecuencia cardiaca y la respiración, establecen evaluaciones preliminares. ¹²

4.2 Aspectos orales de urgencias.

La evaluación de los pacientes traumatizados da inicio con tres preguntas, *dónde, cuándo y cómo*, se produjo el traumatismo, debido a que cada una de ella proporciona información útil, para poder dar un diagnóstico y tratamiento adecuado.

Dónde ocurrió la lesión (localización), proporciona datos sobre el grado de contaminación bacteriana y si existe la necesidad de una profilaxis antibiótica.

Cuándo ha ocurrido la lesión, el tiempo transcurrido entre el traumatismo y el tratamiento que se llevará a cabo, estos datos desempeñan un papel importante para determinar el tratamiento adecuado y el pronóstico del mismo.

Cómo se produjo la lesión, esta pregunta ayuda a identificar indicios de otras lesiones relacionadas, la dirección del objeto que produjo la lesión, así como la intensidad y severidad del daño sobre los tejidos. ¹²

4.3 Exploración clínica.

La exploración clínica es un conjunto de procedimientos que se aplican al paciente, posterior a la anamnesis, cuyo objetivo es obtener más datos y confirmar los datos proporcionados por el paciente. ¹⁸

4.3.1 Exploración en tejidos blandos.

4.3.1.1 Exploración extraoral.

En la exploración extraoral de los tejidos blandos de la cara, se pueden observar laceraciones, abrasiones, y contusiones, que generalmente están asociadas a traumatismos. Esta zona debe lavarse con delicadeza, con ayuda de algún detergente suave y atento a algún sangrado. Cuando existe una hemorragia se realiza presión con el dedo en dicha zona, durante unos minutos hasta que pare el sangrado; en caso de que sea una hemorragia profunda existe la posibilidad de necesitar un punto de sutura junto a la laceración (Figura 4.1).

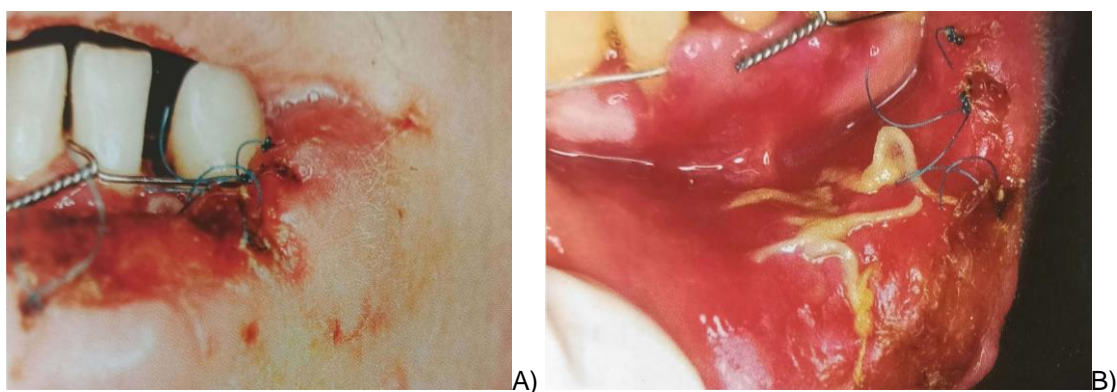


Figura 4.1 A) Fotografía clínica en donde se observa una sutura labial poco apropiada, que provocó la pérdida de parte del músculo oblicuo. B) En esta fotografía se observa la sutura inadecuada en la mucosa labial.

Es importante observar al paciente y señalar las asimetrías, aplanamiento de la cara, variaciones en la altura y en la anchura facial (Figura 4.2 A), ya que dichos

cambios podrían indicar algún traumatismo esquelético subyacente. Una equimosis tras la oreja (signo de Battle) o bilateral en zona peri orbitarias (ojos de mapache), rinorrea u otorrea, pueden indicar fractura en base de cráneo que requiere atención médica de urgencia (Figura 4.2 B y C).^{12, 25, 26}

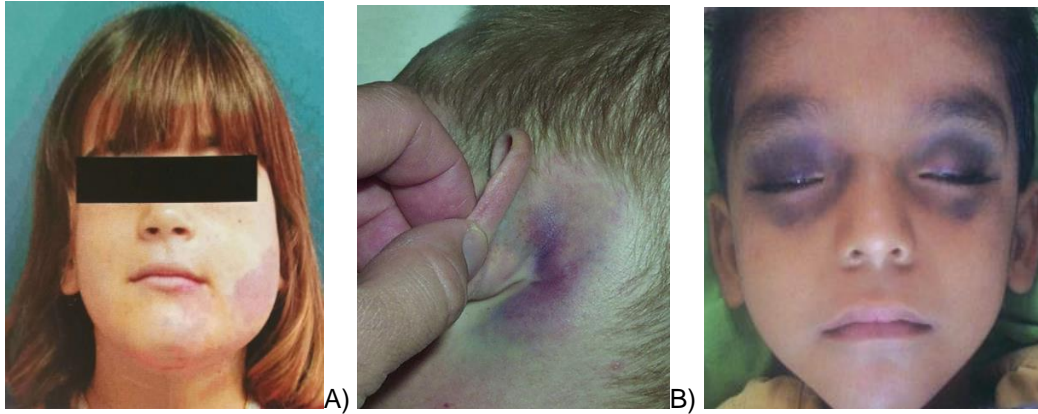


Figura 4.2 A) Fotografía clínica de una niña de 12 años de edad con fractura en el ángulo mandibular, presentando golpes e inflamación de los tejidos blandos. B) Esta fotografía muestra hallazgos de fractura de la base del cráneo, mediante el signo de Battle (equimosis mastoidea). C) Niño de 4 años con antecedente de traumatismo craneal, a la exploración física se observa "signo de ojos de mapache" bilateral, signo de Battle derecho, rasgos de sangre en conducto auditivo externo derecho.

4.3.1.2 Exploración intraoral.

En la exploración intraoral de los tejidos blandos, se realiza una evaluación minuciosa en busca de alguna laceración o heridas penetrantes, el realizar una irrigación adecuada con agua templada, permitirá una mejor visión de los tejidos sin provocar dolor en los dientes posiblemente dañados. Cuando se presenta un sangrado importante en la cavidad oral es esencial detectar el origen, para aplicar presión manual con una gasa. En caso de que la presión digital no resulte, se administra anestésico local con vasoconstrictor y colocar un punto de sutura por mesial del vaso sangrante. Una vez que la hemorragia se encuentre controlada, se explorará los tejidos blandos periodontales, el sangrado en el surco puede indicar fractura corono-radicular, desplazamiento del diente o fractura alveolar. La palpación de los tejidos blandos, tanta encía, mucosa yugal, lengua o labios puede ayudar a señalar la presencia de algún cuerpo extraño (Figura 4.3) o fracturas maxilares al advertir movilidad de segmentos. Mientras que buscar signos de equimosis en la zona sublingual puede sugerir la presencia de una fractura mandibular.^{12, 19}



Figura 4.3 Laceración e inflamación en la zona superior izquierda del labio, que puede ser indicativo de la presencia de un cuerpo extraño dentro del tejido blando.

4.3.2 Exploración en tejidos duros.

4.3.2.1 Hueso alveolar.

La fractura de hueso alveolar se puede identificar con facilidad mediante un análisis visual, puesto que sobresalen de la mucosa que lo recubre. Cuando la mucosa no se encuentra lacerada, la visualización del hematoma y la palpación de la zona, sirven para el hallazgo de fracturas cubiertas (Figura 4.4). De modo que el paciente puede presentar más signos, como son dolor, maloclusión y movilidad de los segmentos fracturados. El seguimiento ante la sospecha de una fractura alveolar, debe ser la toma de radiografía cuyo objetivo principal es estudiar y determinar la integridad del hueso alveolar.¹²



Figura 4.4 Fotografía clínica donde se muestra un hematoma, que es indicativo a una fractura alveolar subyacente.

4.3.2.2 Dientes.

Un diente que ha sufrido una lesión traumática debe dar inicio a su evaluación clínica con la búsqueda de la ausencia, desplazamiento o fractura de algún órgano dental (Figura 4.5). Es crucial realizar una valoración sobre aspectos

(simetría del diente) y posiciones normales del diente (rotaciones, malposiciones, infraposición), la alineación de las coronas, descartar la existencia de luxación, con la presencia de desplazamientos verticales o antero-posteriores de sus coronas.

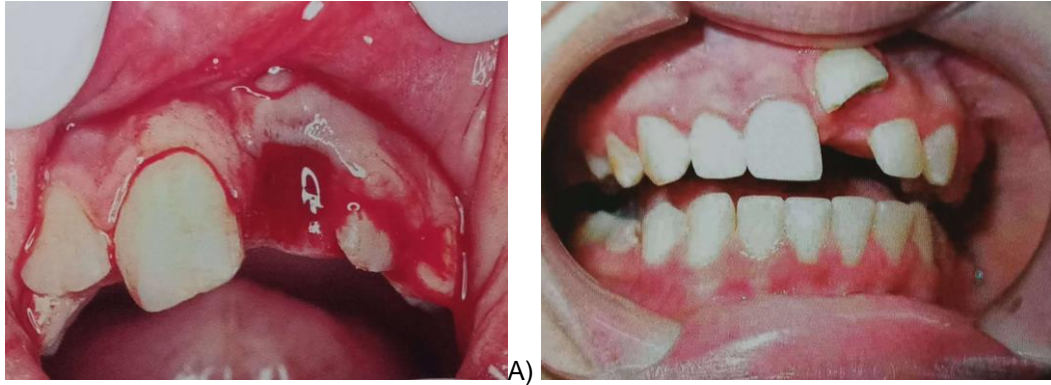


Figura 4.5 A) Fotografía clínica de diente avulsionado B) Diente intruido, donde se observa la importancia de localizar correctamente los dientes desplazados.

El diente puede experimentar cambios de color a una semana, meses o años, posterior a la lesión traumática (Figura 4.6 A y B). Algunas de las causas son la hemorragia pulpar de los túbulos dentinarios, resorción interna o cervical (Figura 4.6 C y D), calcificación de la cámara pulpar como resultado de la lesión. Sin embargo, un cambio de color no es indicativo de que un diente ya no sea vital, por lo que es importante realizar una evaluación de la vitalidad pulpar.

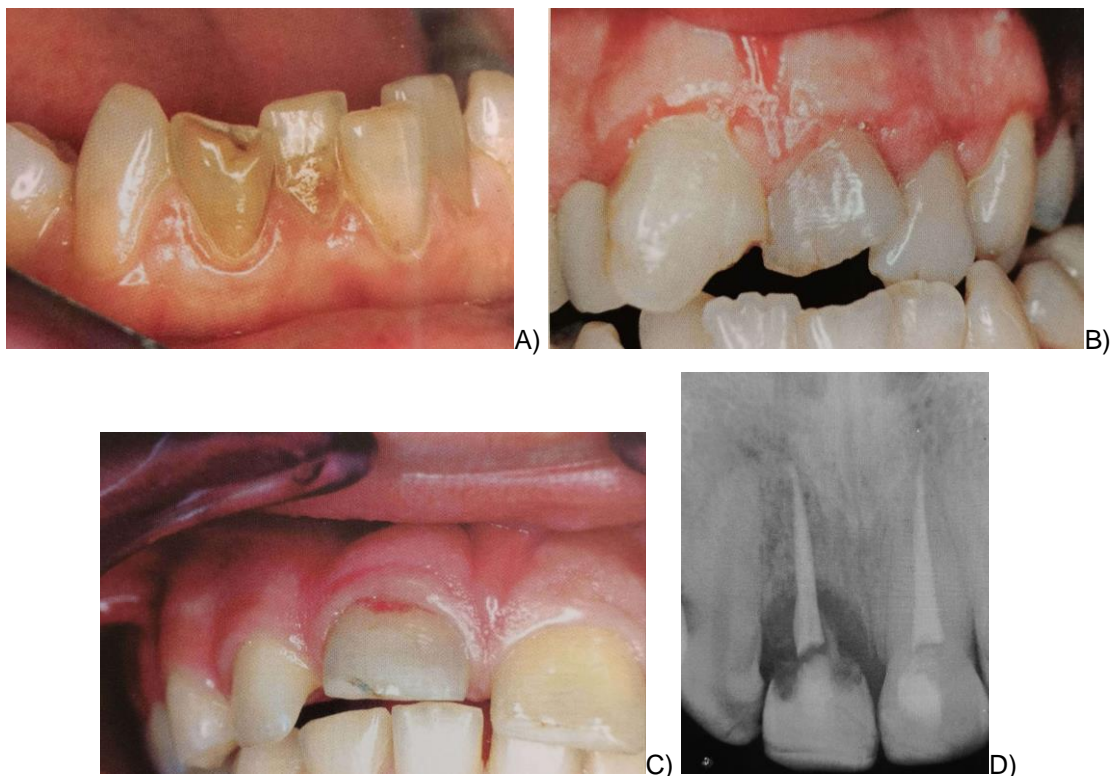


Figura 4.6 A y B) Se observa un cambio de coloración amarillo o grisáceo tras un traumatismo. C) Fotografía clínica en donde se observa que el incisivo central superior derecho muestra un cambio de color debido a una reabsorción cervical. D) Radiografía del incisivo central superior izquierdo que conforma una reabsorción cervical.

Cuando existe sospecha de lesión dental, es crucial llevar a cabo una evaluación, para determinar la existencia de exposición pulpar o grietas del esmalte; en la presencia de una exposición pulpar, el registro del tamaño y la localización es importante (Figura 4.7). El tratamiento debe llevarse a cabo lo antes posible, en especial cuando el diente presenta raíz inmadura, se debe evitar contaminar la pulpa y así conserva una pulpa vital hasta que se complemente la formación radicular.

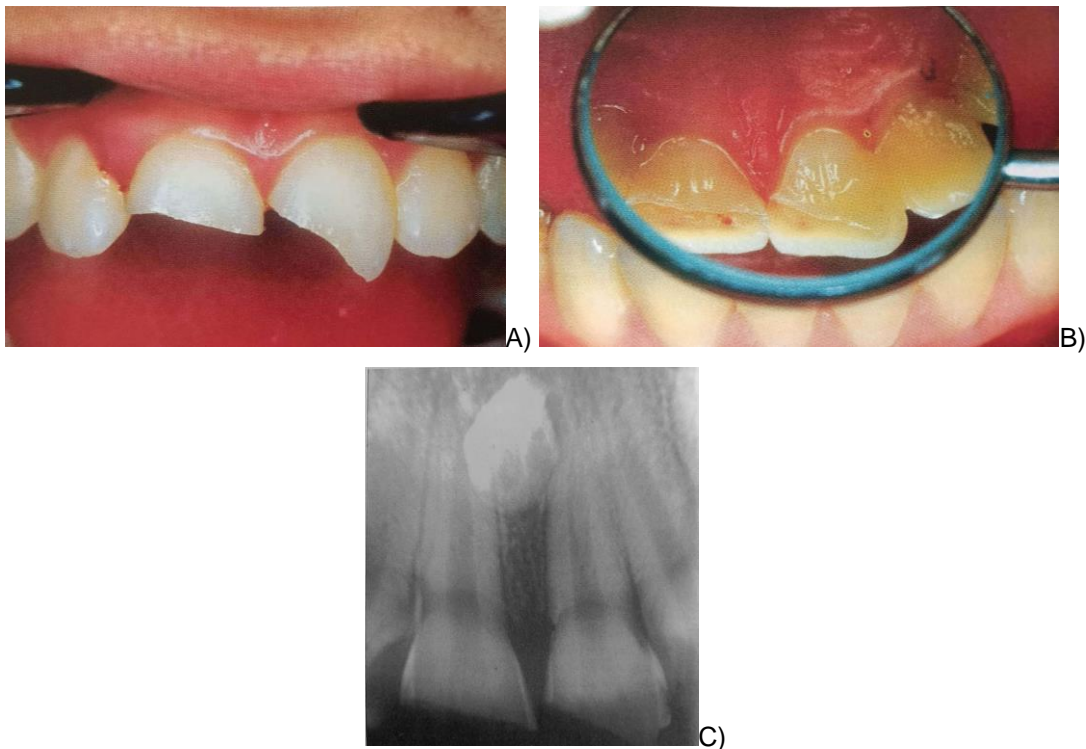


Figura 4.7 A) Fotografía clínica de la zona vestibular, que muestra exposición pulpar posterior a una fractura complicada B) Fotografía clínica de la zona palatina de una exposición pulpa C) Imagen radiográfica en donde se observa el desarrollo incompleto de la raíz.

Las grietas o fisuras del esmalte generalmente se presentan en incisivos que sufren un traumatismo, provocando hipersensibilidad al frío y al aire. Un instrumento que ayuda a su diagnóstico es la luz de fibra óptica, que realiza transiluminación, la lámpara se coloca por encima del surco gingival y se ilumina la corona dental (Figura 4.8).^{12, 19}

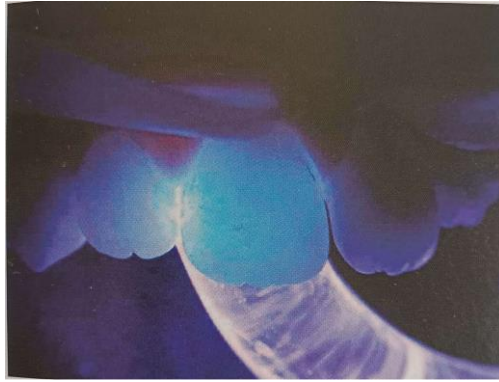


Figura 4.8 Fotografía clínica de la transiluminación con ayuda de luz de fibra óptica, en el que se logra distinguir las grietas presentes en el esmalte.

Movilidad.

La movilidad dentaria determina el grado de inserción del diente al alvéolo dental, hace una evaluación de los tejidos de soporte. La movilidad se observa por medio del desplazamiento del diente, se realiza con dos dedos o dos instrumentos, uno situado por la superficie vestibular y otro por palatino/lingual, ejerciendo un ligero movimiento de vaivén, mostrando la amplitud de desplazamiento del diente (Figura 4.9). El grado de movimiento va del 0 al 3:

- 0: sin movilidad.
- +1: movilidad horizontal menor de 1 mm.
- +2: movilidad horizontal mayor de 1 mm.
- +3: movilidad horizontal y hundimiento del alvéolo (movilidad axial) mayor de 1mm.

El aumento en la movilidad dental puede ser indicativo de subluxación y luxación lateral, asociada a una fractura de hueso alveolar. La carencia total de la movilidad, apunta a una luxación intrusiva, mientras que la presencia de movimiento excesivo podría señalar una fractura radicular. ^{12, 19, 20}



Figura 4.9 Evaluación del grado de movilidad dental, con ayuda de los mangos de dos instrumentos.

Percusión.

La percusión es uno de los elementos diagnóstico, más importante en la odontología, que ayuda a identificar el diente con mayor afectación y la existencia de una lesión periapical (ligamento periodontal), esta prueba siempre se realiza por comparación, usando de referencia un diente testigo. Antes de realizar la percusión, es importante ejecutar una ligera presión digital sobre el diente, de resultar negativo, es decir, no hay presencia de dolor, se continúa con la percusión, con la ayuda del mango de un espejo se realiza golpeteos horizontales y verticales sobre la corona dental (Figura 4.10).

Un dolor agudo ante la prueba de percusión puede dar indicio a una irritación periapical y signo a fractura alveolar, fractura radicular o necrosis pulpar con absceso periapical agudo. Cuando un diente se encuentra anquilosado o intruido, es posible lograr captar un sonido a la percusión, ya que este se presenta como un sonido apagado, metálico, agudo, en comparación con los dientes testigos, sin embargo, al ser tan subjetivo el sonido, no es confiable. ^{12,}

^{20,} ²¹

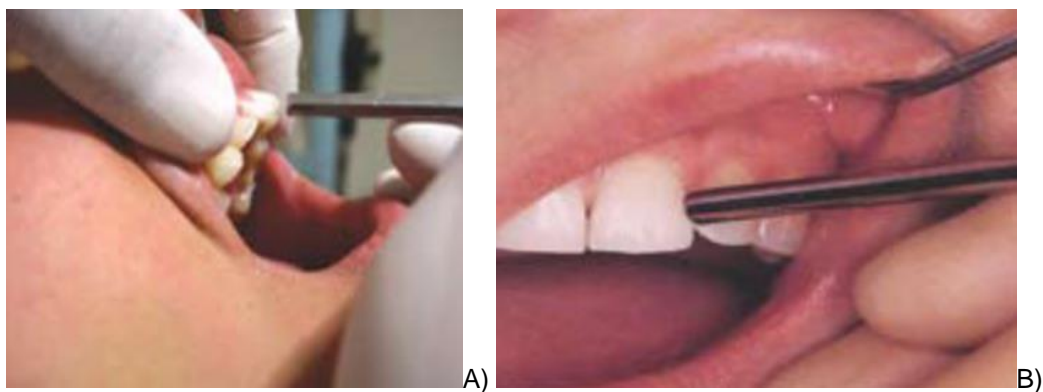


Figura 4.10 A) Se observa como se realiza la percusión vertical. B) Percusión horizontal.

Vitalidad pulpar.

Las pruebas de vitalidad determinan la integridad de la pulpa, el aporte vascular y la afectación que existe en las fibras nerviosas sensitivas intrapulpares. Ante una lesión traumática la pulpa puede reaccionar de manera variable, por lo que no es posible determinar el estado histológico. Las pruebas pulpares como son las térmicas y eléctricas generalmente suelen ser aplicadas como métodos de

diagnóstico pulpar, ya que permite una evaluación pulpar. Las pruebas térmicas son dos, prueba al calor y prueba al frío.

La prueba al calor se realiza por medio de la aplicación de un instrumental caliente o gutapercha caliente (Figura 4.11), se coloca sobre la superficie dentaria, provocando la estimulación de las fibras C, estas fibras son amielínicas, contiene una baja velocidad de conducción y un alto umbral del dolor, por lo que, al producir el dolor, puede permanecer de 2 a 4 segundos, el dolor se presenta de manera difusa, lenta y duradera.^{12, 20, 22, 23, 24}



Figura 4.11 Fotografía clínica de la realización de la prueba al calor, con ayuda de una barra de gutapercha, previamente calentada.

La prueba térmica con mayor fidelidad es la de frío, esta se realiza aplicando frío sobre la corona dental (Figura 4.12), ya sea en forma de aire frío, lápiz de hielo (0°C), hielo dióxido de carbono o también conocido como hielo seco (-78°C), cloruro de etilo (-5°C), el más fiable es el spray refrigerante diclorodifluorometano (-50°C) que se coloca sobre torundas de algodón y se lleva al diente. Al aplicar el frío en el diente, se produce una contracción del líquido intratubular dentinario, que es un ultrafiltrado de sangre en los capilares de la pulpa, esta contracción produce el desbordamiento del líquido fuera de los límites, provocando que las fibras nerviosas A δ dentro del complejo pulpar sean estimuladas, estas fibras son mielínicas, contiene una rápida velocidad de conducción y un bajo umbral del dolor, por ende causa un dolor de tipo agudo, punzante y superficial.^{12, 20, 21, 22, 23, 24}

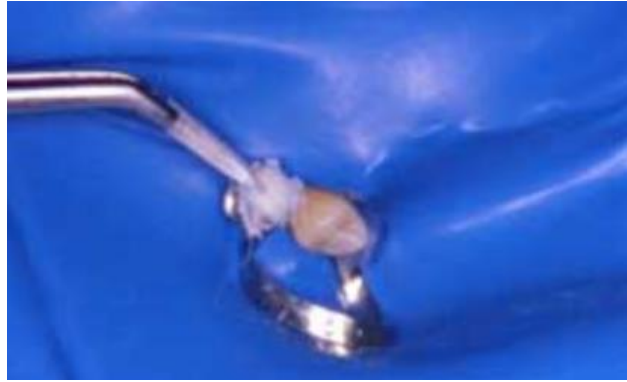


Figura 4.12 Aplicación de la torunda de algodón congelada, para realizar la prueba al frío.

La prueba eléctrica también conocida como la prueba de la sensibilidad, valora la respuesta que existe ante el estímulo de los nervios sensitivos. El electrodo se coloca sobre el borde incisal y se realiza la prueba (Figura 4.13), esta puede presentar un valor escaso en caso de dientes inmaduros o traumatizados, de modo que su valoración es subjetiva debido a que las respuestas pueden resultar falsos positivos o falsos negativos.^{12, 20, 24}



Figura 4.13 Fotografía del momento donde se aplica la prueba eléctrica

4.4 Examen radiológico.

El examen radiográfico en los tejidos blandos es probable que no lleguen a solicitarse en la exploración clínica, sin embargo, en presencia de un traumatismo dental una radiografía puede ayudar a la detección de fragmentos dentarios y cuerpos extraños incluidos en los tejidos blandos de la cavidad oral (Figura 4.14).¹²

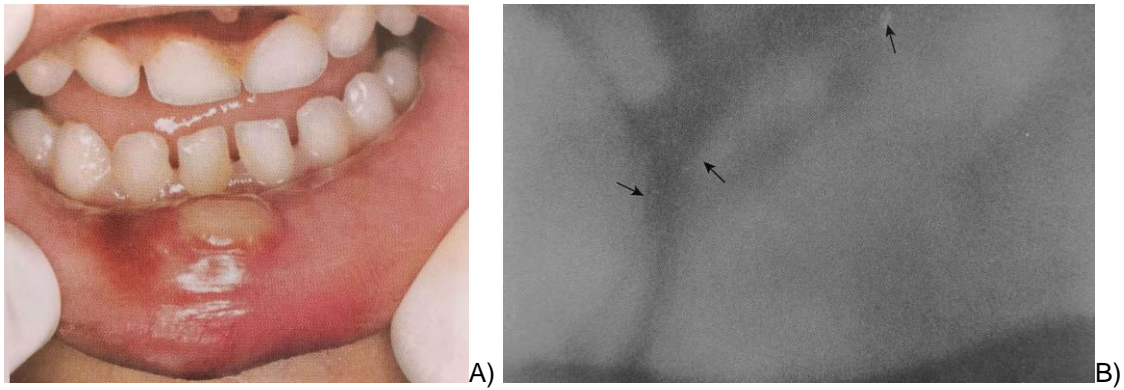


Figura 4.14 A) Niña de 4 años tras una caída sufrió lesión en el labio, se muestra una vesícula infectada en conjunto con un hematoma, presentaba subluxación en ambos incisivos superiores. B) Imagen radiográfica del labio, en el cual se observa fragmentos dentarios incluidos (Flechas).

La exploración radiográfica de los dientes, deben tomarse múltiples radiografías ya sean dento-alveolares y/u oclusales, con el fin de identificar y evaluar los dientes lesionados, la visualización de las fracturas alveolares, radiculares, coronarias, malposiciones y luxaciones dentarias pueden mejorar gracias a estas radiografías (Figura 4.15). En algunas ocasiones es necesario la toma de radiografías desde diferentes ángulos, con el fin de realizar un examen cuidadoso, dependiendo del tipo de fractura o malposición que presente el paciente. Una mejor comunicación con el paciente se puede lograr con ayuda de las radiografías, ya que el paciente al observar la imagen puede comprender mejor el diagnóstico y plan de tratamiento.^{9, 12}

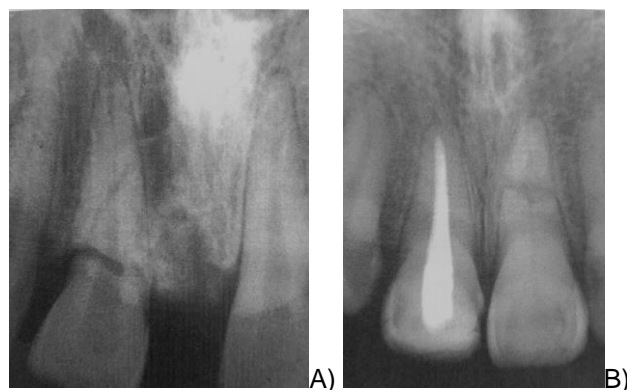


Figura 4.15 A) Imagen radiográfica de una fractura radicular en el incisivo central superior derecho B) Imagen radiográfica de una fractura radicular en el incisivo central superior izquierdo.

Ante la evaluación radiográfica de una lesión traumática es importante que el clínico identifique los siguientes aspectos:

- Presencia de fracturas coronarias, radiculares, radiculares intraalveolar y del hueso alveolar.
- Distancia existente de la fractura coronal a la pulpa.
- Anomalías pulpares como son las calcificaciones o la resorción interna (Figura 4.16).
- Etapa del desarrollo radicular.
- Espesor del ligamento periodontal.
- Cuando existe una luxación, determinar el grado de desprendimiento entre el diente y el alvéolo.

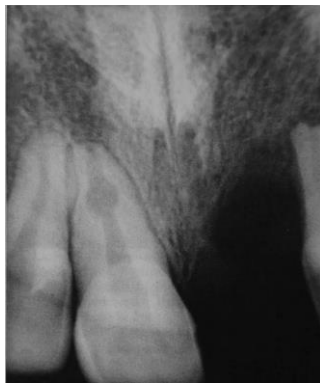


Figura 4.16 Radiografía de reabsorción radicular interna.

La evaluación del hueso alveolar tras una lesión traumática, se realiza por medio de radiografías, la ortopantomografía es uno de los métodos diagnóstico más importante, ya que se obtiene información general de la situación actual del paciente, proporcionando una imagen panorámica de las arcadas superior e inferior, en donde se pueden observar diversas alteraciones y anomalías bucales (Figura 4.17).¹²

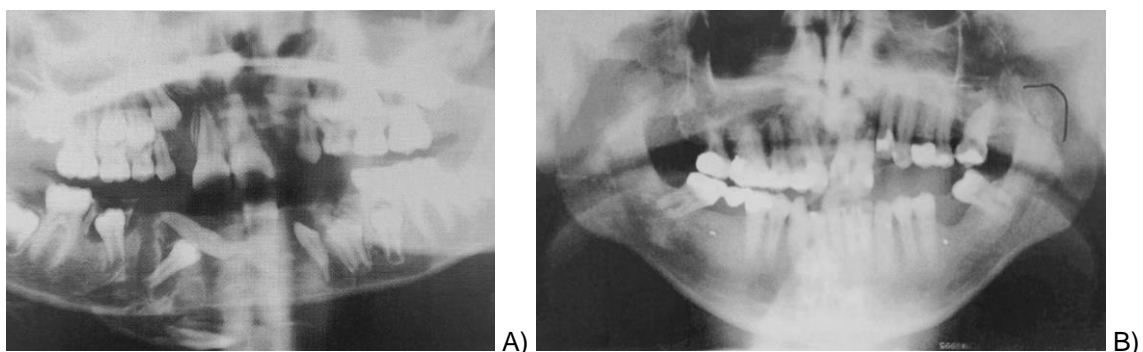


Figura 4.17 A) Radiografía panorámica de niño 12 años que sufrió accidente de bicicleta, presenta fractura en la parte interna del maxilar y la mandíbula. B) Fractura alveolar del maxilar del lado izquierdo (línea negra).

5. DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y PRONÓSTICO.

5.1 Fractura coronaria.

5.1.1 Infracción y fractura del esmalte.

Diagnóstico.

La infracción o fisura a simple vista suele ser inadvertida, sin embargo, con la ayuda de la transiluminación con fibra óptica, la aplicación de luz en forma perpendicular al borde incisal del diente, detecta dichas lesiones (Figura 5.1). El diagnóstico diferencial descarta las grietas que originan cambios térmicos en los órganos dentales. ^{9, 12, 27}



Figura 5.1 Fotografía clínica de la aplicación de transiluminación con fibra óptica, con el fin de detectar alguna lesión en el esmalte, en donde se observan pequeñas grietas en el incisivo central y lateral superior izquierdo.

Mientras que, en la fractura del esmalte, se logra diagnosticar mediante la exploración oral, en donde observa pérdida de la estructura dentaria, este tipo de fractura suelen ser ocurrir con mayor frecuencia en la zona anterior de la arcada, afectando así el borde incisal y el ángulo interproximal de los dientes anteriores. En la fractura del esmalte, el diente no presenta sensibilidad a causa de cambios térmicos, deshidratación o presión.

Tratamiento.

En el caso de la infracción o fisura del esmalte, no se requiere tratamiento. Sin embargo, las pequeñas grietas en el esmalte son consideradas una puerta que permite la invasión bacteriana, por lo que se recomienda el sellado de la superficie del esmalte, llevando a cabo una limpieza apropiada, el grabado ácido de la zona y así la colocación de un sistema adhesivo.

En el tratamiento de la fractura del esmalte se debe de valorar la cantidad de tejido perdido, ya que para las pequeñas fracturas del esmalte de debe pulir o desgastar la zona de forma selectiva (Figura 5.2), mientras que, en los defectos más extensos, donde se afecta el ángulo del borde incisal y la cara interproximal es necesario una restauración con resina compuesta.^{9, 12}

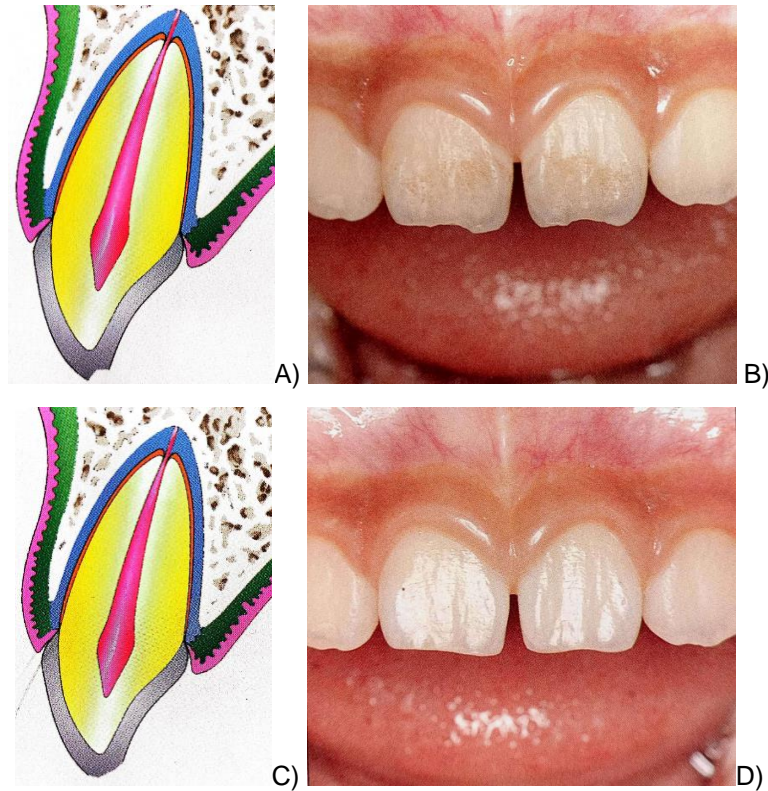


Figura 5.2 A) Esquema de una fractura del esmalte. B) Fotografía preoperatoria de una fractura esmalte en ambos incisivos centrales superiores. C) Esquema del tratamiento, posterior al desgaste. D) Fotografía posterior al tratamiento de fracturas del esmalte, donde se realizó un desgaste selectivo de la zona.

Pronóstico.

En ambas lesiones el pronóstico es bueno, debido a que la supervivencia pulpar en la fisura va del 97% al 100% y de la fractura va del 99% al 100%, permitiendo así una larga vida al diente.¹²

5.1.2 Fractura coronal sin afectación pulpar.

Diagnóstico.

Una vez que se presenta el paciente a la consulta, antes de comenzar la exploración, se debe de realizar limpieza con agua o con un rollo de algodón húmedo a los dientes afectados. La fractura coronal no complicada, no presenta

exposición pulpar, sin embargo, generalmente dan positivas las pruebas de sensibilidad a temperatura, deshidratación y presión, ya que existe una exposición de los túbulos dentinarios, en los pacientes con los dientes jóvenes la sensibilidad se presenta a mayor intensidad, debido a que el diámetro de los túbulos dentinarios es mayor en los dientes jóvenes.

Un auxiliar de diagnóstico que puede ser de gran ayuda es la radiografía interproximal, o también llamada aleta de mordida o bite-wing.^{12, 29}

Tratamiento.

Ante este tipo de fracturas existen dos posibles tratamientos, la restauración con resina compuesta (Figura 5.3) y la fijación del segmento coronal (Figura 5.4).

En caso de que la lesión se localice muy cerca de la pulpa es necesario realizar la colocación de un protector pulpar como es una base de hidróxido de calcio, seguida de óxido de zinc y eugenol o ionómero de vidrio y posteriormente la restauración definitiva.^{9, 12}

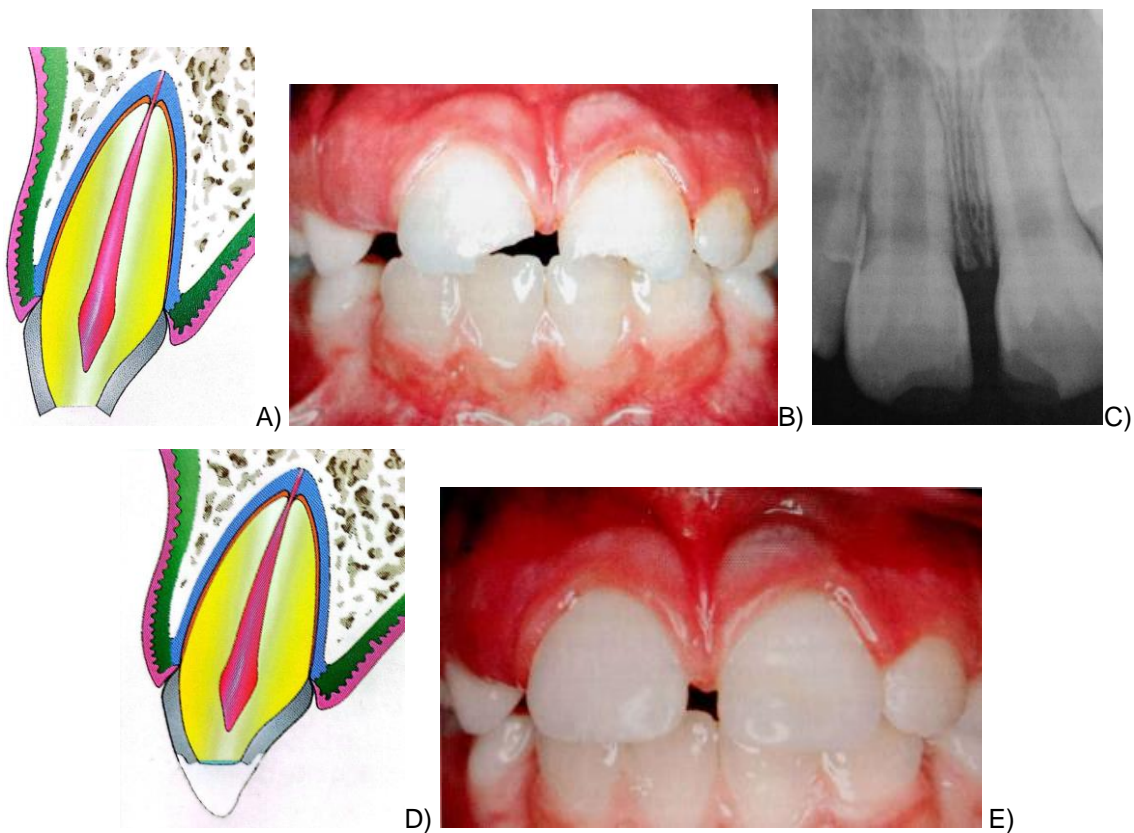
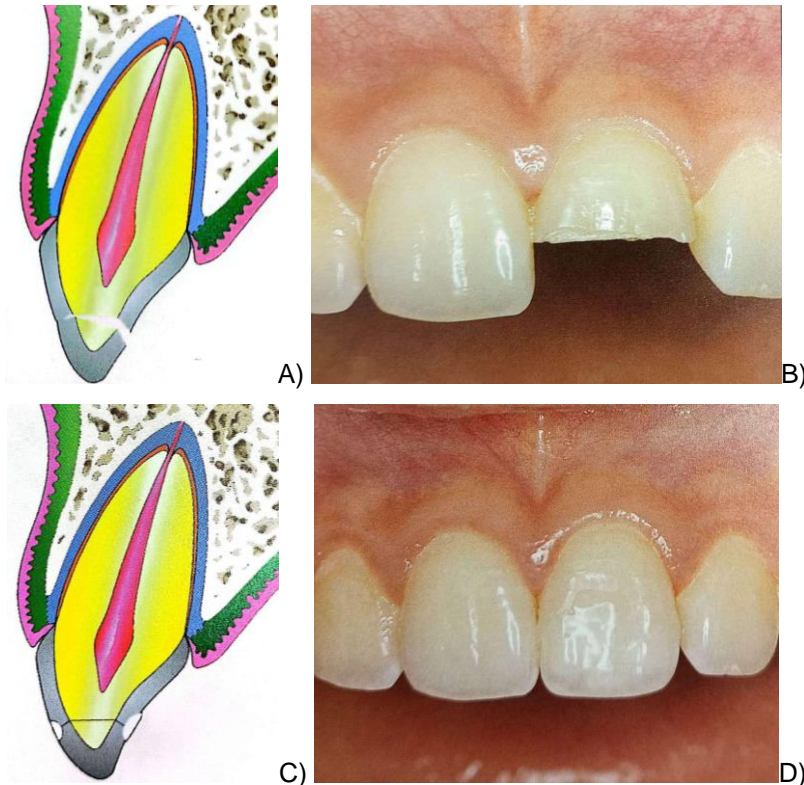


Figura 5.3 A) Esquema de una fractura coronaria sin afectación pulpar B) Fotografía clínica preoperatoria en donde se observa fracturas coronarias no complicadas, en los dos incisivos centrales superiores en un paciente joven. C) Imagen radiográfica de los dientes traumatizados,

que manifiesta los ápices abiertos de ambos incisivos. D) Esquema de una fractura coronaria sin afectación pulpar después del tratamiento restaurador con resina compuesta. E) Fotográfica clínica de los dientes restaurados.



5.4 A) Esquema de una fractura coronaria sin afectación pulpar, en donde se tiene disponible el fragmento dentario B) Imagen clínica de una fractura coronal sin afectación. C) Esquema después de la colocación del fragmento dentario. D) Fotografía clínica postoperatoria, realizando la colocación del fragmento.

5.1.2.1 Restauración con resina compuesta.

Si el fragmento dentinario no está disponible, el diente deberá ser restaurado con resina compuesta. El uso de resina compuesta junto con una técnica meticulosa permite conseguir un resultado estético y funcional en los dientes traumatizados, restaurando la forma y dimensiones del diente, el tono, la opacidad, la translucidez, la fluorescencia y la opalescencia adecuada al diente, sin embargo, es importante realizar un control clínico y radiográfico sobre la evolución del traumatismo a fin de checar la vitalidad pulpar. En la actualidad la técnica con mejores resultados es el uso de una guía de referencia de silicona, en donde esta guía permite evaluar el espesor y el tamaño de las capas de resina que serán aplicadas. ^{9, 12, 30}

Esta técnica se describe a continuación:

- 1) La toma de impresión con alginato o silicona.
- 2) Se realiza el vaciado del modelo y se envía al laboratorio para la fabricación de una férula nocturna.
- 3) Selección del tono adecuado para la dentina y el esmalte.
- 4) Se coloca la férula en la boca, realizando un corte por mesial permitiendo la colocación de la matriz, posterior a esto se deben de proteger los dientes adyacentes.
- 5) Lavado y secado del diente por mínimo 30 segundos.
- 6) Grabado del diente con ácido fosfórico en concentraciones de entre 30 % y 40 % durante 20-30 segundos, lavado y secado por 30 segundos.
- 7) Aplicación del adhesivo y fotocurado, que generalmente se realiza entre 15-30 segundos (según el fabricante).
- 8) Se emplea resina compuesta, de un tono más opaco en la zona de la dentina y un tono más translúcido para la zona del borde incisal, fotocurando por 20 segundos.
- 9) Verificación de bordes y control de oclusión usando papel de articular.
- 10) Se finaliza con el pulido.^{12, 30}



A) B)



C) D)



Figura 5.5 A) Fotografía clínica de una fractura coronaria sin afectación pulpar, en donde se realizará una impresión con alginato o silicona y se realiza la el vaciado del modelo. B) Selección de los tomos de resina que se ocuparan para realizar la reconstrucción de resina. C) Colocación de la férula en boca, se realiza un corte por mesial, permitiendo la colocación de la matriz. D) Protección de los dientes adyacentes, grabado del diente lesionado. E) Colocación de la férula. F) Coloca la resina de acuerdo al tono elegido para la resina y el esmalte, hasta finalizar la restauración. G) Se finaliza la restauración y se realiza pulido.

2.1.2.2 Fijación del segmento coronal.

Cuando el fragmento dentario se encuentra disponible, se debe fijar el segmento coronal, esta alternativa de tratamiento con el paso de los años se ha vuelto más atractiva para los pacientes, debido a que reduce el tiempo de tratamiento, se consigue una morfología precisa del diente, la textura dentaria, ya que, al ocupar el fragmento del diente natural, la abrasión (desgaste mecánico) será similar a los dientes adyacentes y antagonistas. Esta técnica es preferible siempre que se disponga del fragmento fracturado y esté presente un tamaño razonable, para lograr hacer la adherencia, ya que, en fragmentos muy pequeños o múltiples, su manipulación es mucho más complicada. ^{9, 12}

Esta técnica consiste en (Figura 5.6):

- 1) Realizar un pequeño surco en el fragmento con ayuda de una fresa redonda de diamante a la altura de la dentina, con el fin de lograr una mayor adherencia.
- 2) Lavado y secado por mínimo 30 segundos.
- 3) Grabado con ácido fosfórico en concentraciones de entre 30 % y 40 % del esmalte durante 30 segundos y la dentina durante 10 segundos, lavado y secado por 30 segundos.
- 4) Una vez acondicionada la dentina, el fragmento se dejará sin polimerizar.
- 5) El diente fracturado se prepara de la misma manera que se hizo con el fragmento.
- 6) Una vez preparado el diente y el fragmento dentinario, se procede a aplicar resina compuesta en el surco del fragmento y se coloca sobre el diente fracturado.
- 7) Se manipula la resina de tal forma que se elimina los excesos y posterior se realiza fotocurado durante 40 segundos por la zona vestibular y palatino/lingual.
- 8) Por último, se realiza pulido de la zona con ayuda de fresas de diamante, discos y tiras de pulir. ^{9, 12}



A)



B)



C)



D)

Figura 5.6 A) Fotografía de una fractura coronaria sin afectación pulpar, en el incisivo central superior izquierdo. B) Fotografía del fragmento coronal del diente. C) Radiografía en la que se observa la línea de fractura y al ser el diente de un niño de 9 años se advierte ápice abierto del central lesionado. D) Tratamiento finalizado, realizando la técnica de adherencia, en la que se une el fragmento dentinario.

Pronóstico.

El pronóstico a las restauraciones mediante resina compuesta a largo plazo, en afectaciones del borde incisal, es cuestionable, ya que, en un periodo de 15 años, aproximadamente el 19% de estas restauraciones han resultado en retratamiento, al menos 10 veces, mientras que el 25% presentaban un resultado poco satisfactorio en la exploración final. Algunos investigadores han atribuido estos resultados al fracaso del sistema adhesivo que ha sido empleado durante el tratamiento, ya que esto provocaba fractura de la resina provocando microfiltración marginal, por ende, la penetración de microorganismos y posteriormente la contaminación de la pulpa dental.

En la fijación del segmento fracturado, se observó que el 50 % de la retención obtenida, variaba su tiempo de vida de acuerdo a la técnica empleada, ya que se presenta retención a los 30 meses, con la técnica de grabado total y adhesión dentaria y de 12 meses con el uso a la técnica en la que solo se grababan el esmalte. Estudios con microscopía electrónica de barrido han demostrado que, mediante la realización del surco, no se han encontrado alguna separación en la interfase entre la dentina y la resina compuesta, mientras que al no realizar este pequeño surco si está presente la separación.^{9, 12}

5.1.3 Fractura coronal con afectación pulpar.

Diagnóstico.

Mediante la exploración clínica que se realiza posterior al traumatismo, se logra observar la estructura dentaria pérdida de la corona y la afectación pulpar, por lo general suele existir hemorragia debido a la exposición pulpar. La exposición pulpar permite una fuerte irritación prolongada, de baja intensidad en dientes jóvenes y puede llegar a producir pólipos pulpares, que se define como la inflamación progresiva de la pulpa como resultado de una exposición pulpar, las

células del tejido pulpar se transforman en tejido de granulación, ocasionando un aumento de tamaño y la proyección de la pulpa a su exterior (Figura 5.7), cuando se demora en realizarse el tratamiento en dientes jóvenes. ^{12, 31}



Figura 5.7. Se observa una fotografía clínica de un pólipo pulpar, en un incisivo lateral superior izquierdo

Las pruebas de sensibilidad pulpar suelen dar positivas, debido a que el traumatismo produce corte en los túbulos dentinarios y una exposición a la pulpa, originando una lesión indirecta y directa a esta última, por lo que se ocasiona sensibilidad a temperatura, deshidratación y presión, a no ser que exista una luxación al mismo tiempo. La pulpa se puede presentar con un aspecto rojo brillante, cianótico o isquémico, este aspecto depende de la presencia o ausencia de una luxación.

El examen radiográfico juega un papel importante en el diagnóstico, puesto que mediante este examen es posible realizar una evaluación de la etapa del desarrollo radicular y así determinar el mejor tratamiento. Así mismo, esta radiografía ayuda a registrar la evolución del tratamiento y observar el desarrollo apical de la raíz. ^{9, 12}

Tratamiento.

El propósito del tratamiento es lograr conservar una pulpa vital sin inflamación, separada biológicamente con una barrera de tejido. Los factores más importantes que influyen en la elección del tratamiento, son los siguientes:

- Etapa del desarrollo radicular. Este es el factor más importante, debido a que en caso de que los dientes se encuentren inmaduros con ápices abiertos, la pulpa se debe mantener, mientras que en ápices cerrados la pulpa se debe extraer. Cvek recomienda en diente jóvenes de debe de

mantener vital la pulpa, a pesar del ápice se encuentre cerrado, ya que la extirpación de la pulpa, dificulta el depósito fisiológico de la dentina, provocando que las paredes dentinarias sean más delgadas y más susceptibles a sufrir fracturas.

- Tamaño de la exposición. Cvek argumenta que el nivel de amputación pulpar depende directamente del tamaño de la exposición y el tiempo transcurrido desde la lesión, sin embargo, estos factores no son trascendentes para la cicatrización, en caso de que solo se haya mutilado la capa más superficial de la pulpa.
- Salud pulpar antes del traumatismo. En dientes con algún padecimiento, o previamente tratados, presentan un potencial de tratamiento reducido.
- Presencia o ausencia de una luxación al mismo tiempo de la fractura. Al existir una luxación se ve afectado el aporte sanguíneo de la pulpa, provocando una necrosis pulpar.
- Edad del diente. No existe un límite de edad para los tratamientos, sin embargo, no se deben de realizar recubrimiento pulpar o pulpotomía si existen cambios degenerativos o inflamatorios. ¹²

5.1.3.1 Recubrimiento pulpar directo.

El recubrimiento pulpar solo se utiliza cuando existe la presencia de pequeñas exposiciones pulpares accidentales, es importante destacar este tratamiento se realiza en las primeras 24 horas posterior a la lesión, ya que el recubrimiento pulpar que se realiza, tiene mayor probabilidad de éxito, debido a que la necrosis pulpar que producen los cementos dentales, como son el hidróxido de calcio y el MTA, tiene mayor profundidad sobre el tejido pulpar sano, que las bacterias localizadas en la línea de fractura y en la superficie de la lesión, por lo que la eliminación de bacterias se dará con ayuda de los agentes del cemento utilizado para el recubrimiento pulpar .

Técnica:

- 1) La superficie de la lesión y la herida pulpar se debe lavar con solución salina, para lograr desinfectar la cavidad y la eliminación de cualquier coágulo existente.

- 2) Una vez controlada la hemorragia, se realiza la colocación del recubrimiento pulpar (hidróxido de calcio fraguado blando y rígido, MTA) sobre la pulpa expuesta.
- 3) En caso de que la hemorragia persista, es importante ejercer una ligera presión sobre la pulpa expuesta, con ayuda de una pequeña torunda de algodón estéril humedecido con solución salina, y posterior a esto se hace el recubrimiento pulpar.
- 4) Si a pesar de realizar esto, el sangrado no cesa, se debe considerar realizar una pulpotomía coronal más profunda.
- 5) Posterior al recubrimiento pulpar, se coloca cemento de ionómero de vidrio (cuando se ocupa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ fraguado blando o MTA) y se finaliza con una resina compuesta o la fijación del segmento coronal (si el fragmento dentario se encuentra disponible) y así lograr un sellado completo e impedir invasión bacteriana sobre la pulpa (Figura 5.8).^{9, 12}

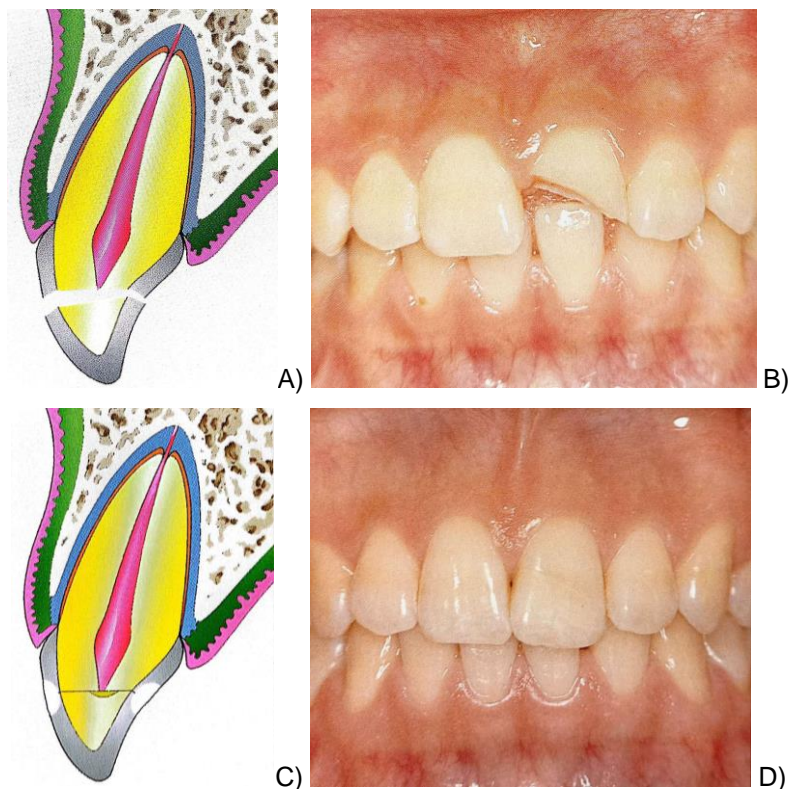


Figura 5.8 A) Esquema de una fractura coronaria con afectación pulpar y exposición pulpar mínima. B) Fotografía clínica preoperatoria de la fractura coronaria complicada con mínima exposición pulpar. C) Esquema del tratamiento, en donde se hizo recubrimiento pulpar, seguido de la colocación del fragmento. D) Fotografía clínica posterior al tratamiento, en donde se muestra la restauración final.

5.1.3.2 Pulpotomía.

En presencia de un periodo prolongado tras la lesión pulpar, el tratamiento a realizar es una pulpotomía, siendo una terapia preventiva de la endodoncia. La pulpotomía o biopulpectomía parcial consiste en la eliminación de la porción coronal de la pulpa afectada o infectada, este procedimiento preserva la vitalidad de la pulpa radicular, posterior a la amputación de la pulpa cameral, logrando una curación y reduciendo la necesidad de hacer una intervención radicular. Dependiendo del grado de exposición y el tiempo que transcurrió entre la lesión y el tratamiento, será el nivel de extirpación pulpar ya sea parcial, coronal o profunda, del tejido dañado o inflamado, seguida de un recubrimiento pulpar (Con hidróxido de calcio o MTA).^{12, 32, 33}

5.1.3.2.1 Pulpotomía parcial.

En la pulpotomía parcial solo se amputa de 1 a 2 mm de tejido afectado o infectado, por debajo de la exposición pulpar, logrando una amputación sólo de las capas más superficiales de la pulpa (Figura 5.9). Así cuando se observa una hiperplasia en tejido vital (Pólipo pulpar) solo se elimina la capa superficial y la dentina circundante. Este tratamiento está indicado tanto en dientes inmaduros como en maduros.^{12, 32, 34}

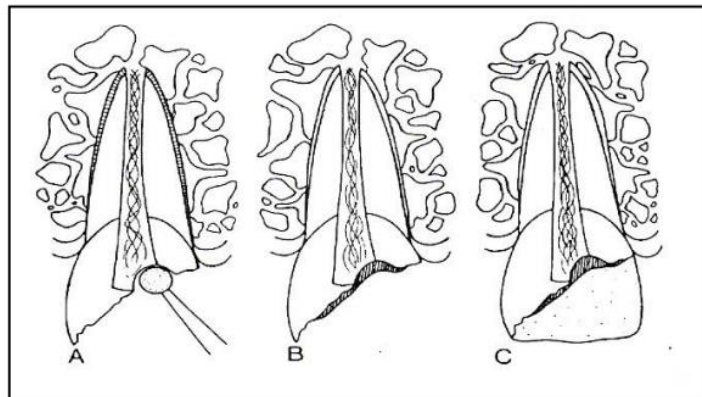


Figura 5.9 Esquema de la realización de una pulpotomía parcial. A) Acceso coronal y eliminación del tejido coronal afectado. B) Recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio. C) Sellado del resto de la cámara pulpar con un cemento tipo IRM, óxido de zinc y eugenol, oxifosfato de zinc o MTA.

Aspectos de la técnica:

- 1) Enjuague con solución antiséptica, con 5-10 ml de solución de gluconato de clorhexidina al 0.12% por al menos 1 minuto, ya que reduce los niveles de microorganismos en la cavidad bucal.
- 2) Anestesia local.
- 3) Aislamiento del campo operatorio con dique de goma, se debe proceder a la antisepsia del campo operatorio con gluconato de clorhexidina al 1%. Es importante que la amputación pulpar y la colocación del recubrimiento pulpar sea en un campo aséptico, con el fin de impedir la contaminación pulpar.
- 4) Acceso coronal, en caso de ser necesario.
- 5) Remoción de la pulpa coronaria, con curetas esterilizadas y el desgaste compensatorio con fresa Endo-Z o fresa diamantada 3082.
- 6) Lavar con solución salina fisiológica con el fin de eliminar residuos, debido a que las partículas de dentina pueden alojarse en el interior del tejido pulpar y actuar como núcleos de inducción calcificación distrófica y reabsorciones internas.
- 7) La hemorragia se controla con ayuda de torunda de algodón estériles, estas se colocan sobre la zona y se aplica una ligera presión, es importante no aplicar aire, debido a que puede provocar daño al tejido por desecación.
- 8) También se puede controlar el sangrado realizando irrigaciones sucesivas y abundantes con suero fisiológico, para impedir la formación del coágulo. El coágulo puede actuar como barrera mecánica impidiendo el contacto con la materia de recubrimiento pulpar, ya que este se encuentra ubicado entre la pulpa y el material protector, reduciendo la formación de barrera de tejido mineralizado, interfiriendo en la recuperación.
- 9) La aspiración de la irrigación puede ser con ayuda de la cánula, sin embargo, esta no debe tocar el tejido pulpar expuesto, puesto que podría causar una lesión mecánica adicional.
- 10) El secado se realiza con bolitas de algodón estéril.
- 11) Una vez que la hemorragia se encuentre controlada, se preparará la pasta de hidróxido de calcio y se colocará cuidadosamente sin empujar el material hacia la pulpa (puede afectar la cicatrización).

- 12) Se eliminan los restos de la pasta de las paredes y se rellena el resto de la cavidad operatoria con un cemento tipo IRM, óxido de zinc y eugenol, oxifosfato de zinc o MTA.
- 13) Se realiza revisión clínica y radiológica cada 3 meses, con el fin de llevar un control y evaluar la cicatrización. El diente debe conservar la sensibilidad y ser asintomático.
- 14) Tres meses posteriores al tratamiento se debe evaluar clínicamente la barrera dentinaria y colocar el tratamiento restaurador si es oportuno (Figura 5.10).^{12, 33, 34}

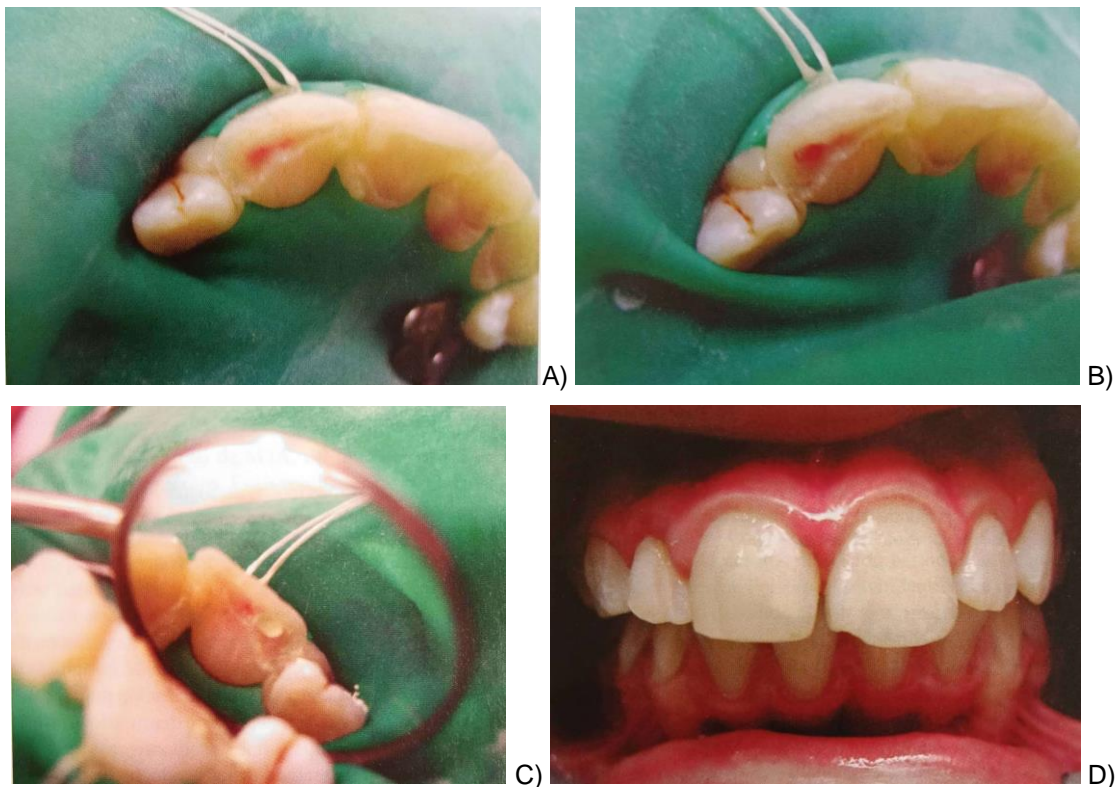


Figura 5.10 A) Fotografía clínica de un incisivo central superior de una paciente femenina de 11 años con fractura coronaria con complicación. B) Fotografía clínica de la extirpación de una pulpa expuesta, con una profundidad de 2 mm, hasta conseguir la hemostasia. C) Sellado de la pulpa con MTA, seguido de una base de ionómero de vidrio y la restauración final. D) Fotografía clínica postratamiento.

En el caso de uso de resinas compuestas como método restauración, el uso de compuestos derivados del eugenol, pueden interferir en la reacción del fraguado de la resina, por lo que se recomienda el uso de ionómero de vidrio sobre el ZOE. El uso de MTA como agente de sellado se coloca en la cavidad con una capa de aprox.

1mm, y sobre el MTA se coloca una fina capa de ionómero de vidrio o resina fluida y posteriormente se restaura el diente con resina compuesta.^{12, 33}

5.1.3.2.2 Pulpotomía.

La pulpotomía se realiza en dientes permanente inmaduros, con la intención de conservar el tejido pulpar vital en el conducto radicular, el propósito de la pulpotomía es permitir el término del desarrollo radicular, a través de la conservación de la vitalidad pulpar radicular (Figura 5.11).^{9, 12, 34}

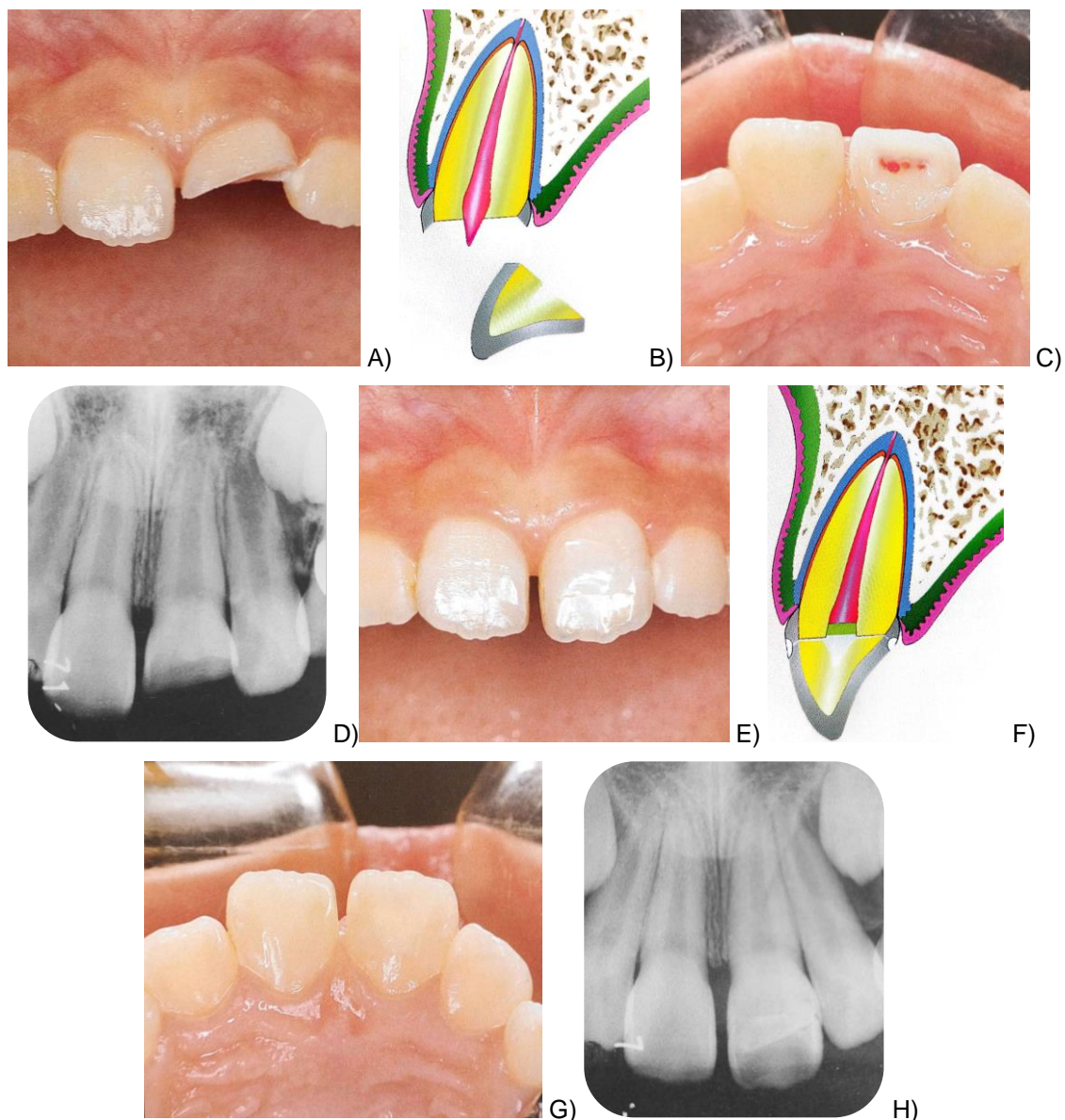


Figura 5.11 Tratamiento de fractura coronaria con exposición pulpar considerable. A) Fotografía clínica preoperatoria desde una vista vestibular, en donde se observa la fractura coronaria en el incisivo central superior izquierdo. B) Esquema que simplifica una fractura coronal con exposición pulpar. C) Fotografía clínica desde una vista palatina de una fractura coronaria, en donde es evidente la exposición pulpar. D) Radiografía preoperatoria en donde se muestra la fractura

coronal del incisivo central superior, con una raíz que no ha terminado de realizar su formación apical. E) Fotografía postoperatoria de una vista vestibular, donde ya se ha realizado la pulpotomía y recolocación del fragmento dentinario. F) Esquema del diente posterior al tratamiento (pulpotomía y recolocación de fragmento). G) Fotografía postoperatoria de una vista palatina. H) Radiografía después de 1 año y 4 meses posterior al tratamiento, en donde se muestra la formación casi completa de la raíz.

5.1.3.2.3 Pulpotomía profunda.

Se realiza en dientes inmaduros con una exposición pulpar, en el que su tratamiento ha demorado, por lo que es indispensable realizar la amputación más profunda hasta el tercio coronal de la porción radicular y así mantener un tejido pulpar remanente con vitalidad (Figura 5.12). Cuando el sangrado no cede con las técnicas ya descritas se puede hacer uso de hemostáticos como el cloruro de aluminio o el sustrato férrico.^{12, 34}

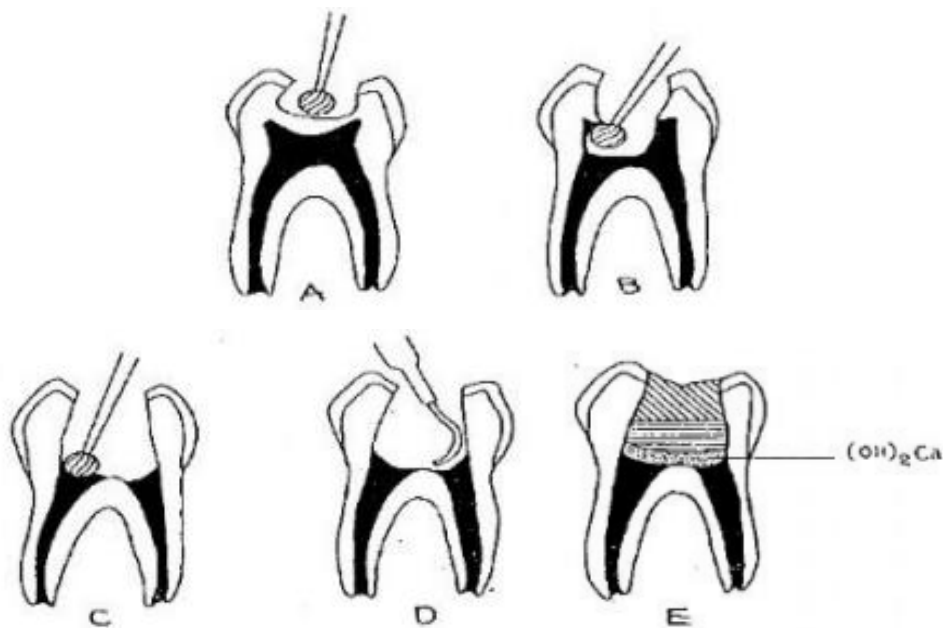


Figura 5.12 Esquema de la realización de una pulpotomía profunda. A) Apertura del acceso coronal. B) Amputación de la pulpa cameral. C) Eliminación de la pulpa coronal. D) Eliminar residuos y partículas de dentina, ya pueden alojarse en el interior del tejido pulpar. E) Recubrimiento con hidróxido de calcio.

Debido a que este procedimiento se realiza a una profundidad mayor, se emplea hidróxido de calcio como recubrimiento pulpar, ya que, si existe un fracaso en el tratamiento, el hidróxido de calcio permite una fácil entrada al conducto y así permitir la apicoformación, mientras que el MTA solo dificulta el procedimiento. Si el tratamiento de pulpotomía profunda funciona, la formación de raíz proveerá

mayor resistencia al diente, este tratamiento solo se realiza en dientes el ápice inmaduro, sin embargo, este tratamiento está contraindicado en pacientes que presenten dientes con ápice inmaduro pero una pulpa necrótica (Figura 5.12).^{12,}

33, 34

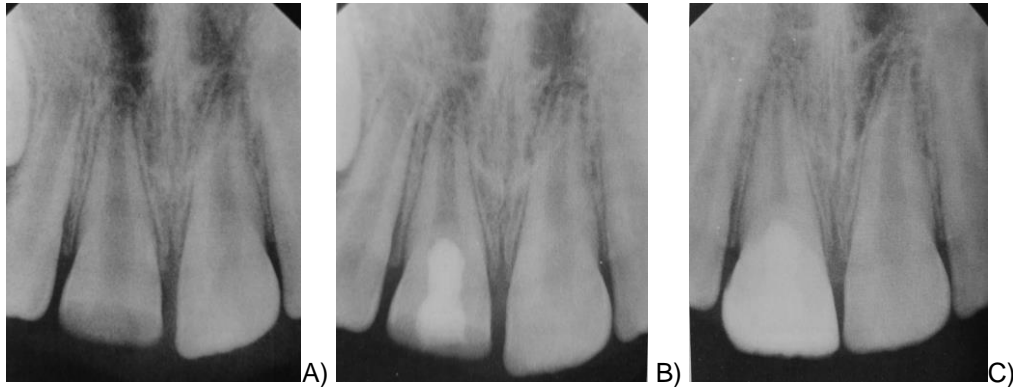


Figura 5.12 A) Radiografía de un incisivo central superior con ápice abierto, en donde se muestra una fractura coronal con exposición pulpar. B) Radiografía tres meses posteriores a la pulpotomía cervical profunda, en donde se utilizó MTA y una restauración con resina compuesta. C) Radiografía a los 18 meses después de la pulpotomía, en donde se observa la formación completa del ápice.

5.1.3.3 Apicoformación

La apicoformación o cierre del extremo radicular es un proceso por el cual un diente permanente inmaduro y no vital, debe de ser inducido para lograr el cierre apical, creando una barrera calcificada en el extremo radicular, y así lograr compactar el material restaurador o de obturación del conducto radicular.

A diferencia del recubrimiento pulpar y la pulpotomía, la apicoformación solo produce el cierre radicular, y no continua con el desarrollo radicular (longitud y grosor de la pared), debido a la necrosis pulpar.

En pacientes con apicogénesis incompleta a menudo es difícil diagnosticar una pulpa necrótica, debido a que las pruebas térmicas pueden dar resultados falsos, en dientes traumatizados o niños pequeños. Aunque el dolor agudo o crónico, sensibilidad a la percusión, movilidad, cambio de color en la corona, fisuras, pueden ser guías hacia el diagnóstico, por lo que en el diagnóstico radiológico, debe de compararse la formación radicular del diente afectado con los dientes adyacentes.

Una pulpa necrosada, ocasiona que la vaina radicular de Hertwig cese su función de formación del ápice radicular, dando como resultado la interrupción del desarrollo radicular y así raíces más débiles y con mayor vulnerabilidad a fracturas, que un diente con un desarrollo radicular completo.

Existen diferentes técnicas de cierre del extremo radicular, las que alteran la formación de la barrera cálcica biológica y las que incorporan el cierre radicular artificialmente con ayuda de un material como MTA (Figura 5.13).^{12, 34, 35, 36}

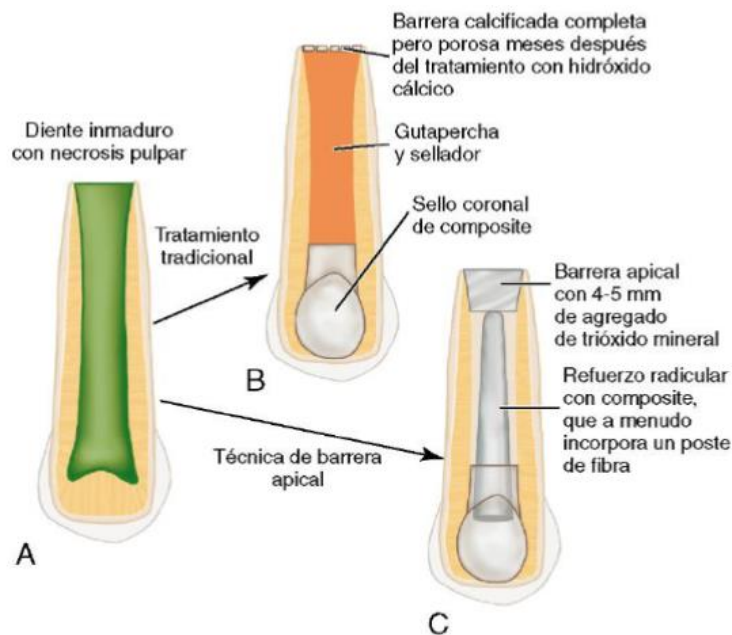


Figura 5.13 Esquema de la apicoformación. A) Diente inmaduro sin vitalidad pulpar. B) Tratamiento para la formación de la barrera cálcica biológica, con hidróxido de calcio C) Tratamiento del cierre radicular artificialmente con ayuda de un material como MTA.

5.1.3.3.1 Técnica de apicoformación.

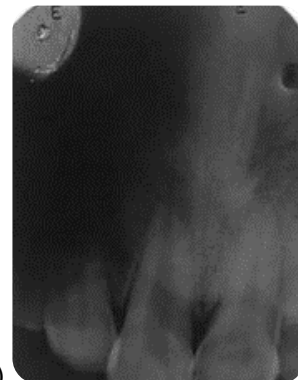
- 1) Aislamiento del campo operatorio con dique de goma.
- 2) Acceso cameral, este debe ser lo suficientemente extenso con el fin de incluir los cuernos pulpares, el uso de fresas gate-glidden es para retirar la prominencia lingual de la porción cervical del conducto.
- 3) Establecer conductometría de trabajo con ayuda de la radiografía, ya que, con ápices abiertos, el uso de localizador de ápices no es fiable en dientes inmaduros, debido a la ausencia de constricción apical.
- 4) La irrigación es básica en el desbridamiento de dientes inmaduros, se realiza con hipoclorito de sodio de 0.5 y 2.5% o clorhexidina al 0.2%,

seguido de una solución salina estéril, comprobando que no se aplique presión para evitar la proyección del material de irrigación.

- 5) Instrumentación. Se limpia los conductos radiculares, con ayuda de limas Hedstroem o tipo K, con movimientos de tracción, es importante tener precaución y no instrumentar excesivamente, con el fin de no dañar el tejido dentinario, ya que el diente no ha completado su desarrollo radicular, las paredes dentinarias se encuentran delgadas y relativamente frágiles.
- 6) Secado del conducto con ayuda de conos de papel estériles.
- 7) Preparación de hidróxido de calcio, con una consistencia de pasta semisólida.
- 8) Se coloca el hidróxido de calcio en el interior del conducto, ya sea con ayuda de algún instrumento endodóntico, como es un léntulo montado en micromotor, jeringas especiales o limas. Posteriormente se compacta en pequeñas porciones controlando radiográficamente su posición y posteriormente el sellado coronal del diente.
- 9) Tres meses después de la primera cita, se valora el diente con radiografía, si se observa la barrera calcificada, se realiza bajo aislamiento, la reapertura total del diente, se elimina la pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y se limpia biomecánicamente mediante irrigación con hipoclorito de sodio.
- 10) Se inspecciona la zona apical con el uso de gutapercha, punta de papel o una lima con la longitud de trabajo, con el fin de determinar la barrera apical. Si esta barrera aún sigue incompleta, se repite el procedimiento de apicoformación, hasta que la barrera se encuentre completa
- 11) Posteriormente se completa con un tratamiento endodóntico y una restauración permanente (Figura 5.14). ^{12, 34, 35, 36, 41}



A)



B)



Figura 5.14 En estas radiografías muestran el proceso de la técnica de apicoformación con hidróxido cálcico [Ca (OH)2]. A) y B) Fotografía clínica y radiografía preoperatoria, en donde se observa que el diente afectado es un incisivo central superior izquierdo. C) Radiografía de la conductometría. D) Radiografía que muestra la aplicación del Ca (OH)2, en el conducto radicular. E) Radiografía de control, 1 mes después. F) Radiografía de control, 5 meses después. G) Radiografía se retira el Ca (OH)2 y se evidencia una barrera calcificada. H) Radiografía de prueba de cono de gutapercha. I) Radiografía de prueba de penacho. J) Fotografía radiográfica del diente después de una obturación radicular con gutapercha termoplástica y sellador endodóntico.

5.1.3.3.1 Técnica de barrera apical.

- 1) El conducto se limpia y desinfecta igual que en la apicoformación con Ca (OH)2.
- 2) Aislamiento del campo operatorio con dique de goma.

- 3) Acceso cameral, este debe ser lo suficientemente amplio con el fin de incluir los cuernos pulpares, el uso de fresas gate-glidden es para retirar la prominencia lingual de la porción cervical del conducto.
- 4) Establecer conductometría de trabajo con ayuda de la radiografía, ya que, con ápices abiertos, el uso de localizador de ápices no es fiable en dientes inmaduros, debido a la ausencia de constricción apical.
- 5) La irrigación es básica en el desbridamiento de dientes inmaduros, se realiza con hipoclorito de sodio de 0.5 y 2.5% o clorhexidina al 0.2%, seguido de una solución salina estéril, comprobando que no se aplique presión y la aguja de la jeringa de irrigación quede corta al interior del conducto.
- 6) Instrumentación. Se limpia los conductos radiculares, con ayuda de limas Hedstroem o tipo K, con movimientos de tracción, es importante tener precaución y no instrumentar excesivamente, con el fin de no dañar el tejido dentinario ya que el diente a no haber completado su desarrollo radicular, las paredes radiculares se encuentran delgadas y relativamente frágiles.
- 7) Secado del conducto con ayuda de conos de papel estériles.
- 8) Preparación de hidróxido de calcio, con una consistencia de pasta semisólida.
- 9) Se coloca el hidróxido de calcio en el interior del conducto, ya sea con ayuda de algún instrumento endodóntico, como es un léntulo montado en micromotor, jeringas especiales o limas. Posteriormente se compacta en porciones corono-apical con control radiográfico y se sella temporalmente para lograr una desinfección.
- 10) Los conductos deben de estar sellados con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ por al menos una semana, debido a que se eleva el pH de los tejidos periapicales inflamados antes de realizar un sellado permanente.
- 11) Una vez que el diente no presente signos, ni síntomas de infección, el diente será aislado nuevamente con dique de hule, se realiza la reapertura del diente, se elimina la pasta de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y se limpia biomecánicamente con irrigación de hipoclorito de sodio.
- 12) Se seca con ayuda de puntas de papel estériles.

- 13) Preparación del MTA, el cual debe de tener obtener una consistencia cremosa semisólida.
- 14) Posteriormente se aplica MTA en la porción apical de la raíz con ayuda de un portaamalgamas, se puede compactar el material en el conducto con ayuda de condensadores y tratando de formar un tapón apical de 4-5 mm de grosor, se verifica la amplitud del tapón con ayuda de una radiografía.
- 15) Se realiza la eliminación del exceso de material de las paredes del conducto, frotando con puntas de papel grandes humedecidas, con el objetivo de lograr una interfase entre la dentina y la resina con una óptima adhesión.
- 16) La colocación de una bolita de algodón sobre las paredes para permitir el fraguado del MTA.
- 17) Se colocan bolitas de algodón sobre las zonas húmedas y se sella con cavit.
- 18) En la cita siguiente, se aísla el diente, se rectifica el fraguado del MTA con ayuda de una sonda periodontal o lima, si el MTA ha fraguado correctamente, se coloca la resina compuesta adherida al conducto radicular
- 19) En caso de que el Material no haya fraguado correctamente, se elimina el material y se repite el mismo proceso ya explicado, antes de realizar la restauración adhesiva permanente. (Figura 5.15). ^{12, 34, 35, 36}



Figura 5.15 Radiografías en las que se observa el proceso de apicoformación con la técnica de barrera apical con trióxido mineral (MTA), y una restauración con resina adherida. Fotografía radiográfica de incisivo central superior derecho, en donde se observa una lesión periapical. B) En esta radiografía se observa la colocación de MTA en los 4 mm apicales del conducto. C) Fotografía radiográfica seis meses posteriores, en donde todo el conducto por debajo de la

barrera apical de MTA se ha llenado con composite adherido. Se observa calcificación periapical.
D) Treinta meses posteriores al tratamiento, se observa la curación de la lesión periapical.

Pronóstico.

El recubrimiento pulpar directo e indirecto, al igual que la pulpotomía presenta una tasa de éxito elevadas con respecto a la supervivencia de la pulpa. Es importante que a los 3 meses posteriores al recubrimiento pulpar se tome una radiografía con el fin de observar el desarrollo radicular. Cvek y Cols, han descrito que existe un 96% de éxito en los tratamientos del recubrimiento pulpar directo y la pulpotomía con hidróxido de calcio.

La apicoformación presenta un pronóstico más reservado, debido a que los tratamientos endodónticos convencionales no pueden ser utilizados en dientes inmaduros. Por lo que se considera que la apicoformación es el último recurso en diente inmaduro o con rizogénesis incompleta que han perdido la vitalidad pulpar. ¹²

5.2 Fracturas radiculares.

5.2.1 Fractura corono-radicular.

Diagnóstico.

Las fracturas corono-radicales se dividen en dos, en fracturas corono-radicales sin complicación y con complicación.

La fractura corono-radicular sin complicación pasa a través del esmalte, la dentina y el cemento, sin que exista una exposición pulpar o una muy pequeña (Figura 5.16 A [1a y 1b] y B [2a y 2b]). A menudo la fractura del esmalte se localiza cercana al margen de la cresta ósea por debajo de esta, ocasionando un ligero sangrado del periodonto.

La fractura corono-radicular con complicación se ve afectado el esmalte, la dentina, y el cemento, con exposición pulpar (Figura 5.16 A [1c] y B [2c]). La localización de la fractura en el cemento puede variar del margen supraóseo al infraóseo, provocando un sangrado pulpar y periodontal. ⁹

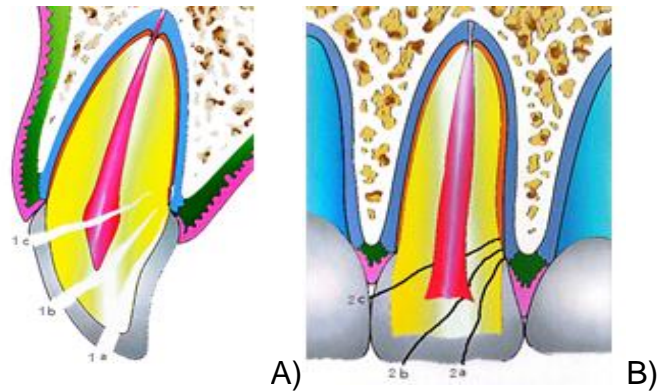


Figura 5.16 Esquemas de tipos de Fracturas corono-radicales, 1a, 2a, 1b y 2b nos muestran fracturas corono radicales sin complicación, mientras que en el caso de 1c y 2c se observan fracturas corono radicales con complicación.

Las fracturas corono-radicales se caracterizan por presentar clínicamente una línea en la corona y se observa como el fragmento dentario se encuentra en su lugar debido a que está conectado al hueso alveolar o encía, con ayuda del ligamento periodontal. Durante la exploración clínica es importante determinar el nivel de sangrado en el periodonto y la pulpa, al igual que la extensión de la fractura, la presencia de exposición pulpar, será un factor importante para determinar el plan de tratamiento. ⁹

Tratamiento.

5.2.1.1 Fractura corono-radicular sin complicación.

- 1) Una vez hecho el diagnóstico correcto y plan de tratamiento, se procede a realizar una anestesia local en caso de ser necesario.
- 2) En caso de tener disponible el fragmento del diente, y que se encuentre adherido a los tejidos adyacentes, se realiza un ajuste del fragmento (no se remueve el fragmento de la cavidad oral), solo se observa los defectos del esmalte y se procede a fijar en este.
- 3) Irrigación en la superficie lesionada, con ayuda de hipoclorito de sodio y peróxido de hidrógeno al 3%, con el fin de lograr una desinfección del área y una correcta hemostasia.
- 4) En caso de exista una pequeña exposición pulpar, es indispensable realizar un recubrimiento pulpar directo con cemento de hidróxido de calcio, con el fin de preservar la vitalidad de la pulpa.

- 5) Se realiza la restauración permanente o fijación del fragmento, en caso de estar disponible.
- 6) En la fijación del fragmento, es crucial remover cualquier tejido pulpar que se localice en el fragmento dental. Posterior a la remoción del tejido pulpar se realiza un biselado en toda la periferia de la superficie fracturada, se coloca la banda matriz para así lograr un aislamiento de la zona adhesiva.
- 7) Grabado del diente con ácido fosfórico en concentraciones de entre 30 % y 40 % durante 20-30 segundos, lavado y secado por 30 segundos al diente lesionado y al fragmento.
- 8) Lavado y secado por mínimo 30 segundos.
- 9) Colocación del adhesivo en el diente remanente y el fragmento
- 10) Una vez se haya preparado el diente, junto con el fragmento, se procede a la aplicación de la resina compuesta sobre el surco del fragmento y el diente remanente.
- 11) Se manipula la resina de tal forma que se elimina los excesos y posteriormente se realiza fotocurado durante 40 segundos por la zona vestibular y palatino/lingual.
- 12) Por último, se realiza pulido de la zona con ayuda de fresas de carburo con punta de silicona blanca, discos y tiras de pulir.
- 13) El paciente debe de realizar citas de control de 1 semana, 1 mes, 3 meses y 1 año, con el fin de examinar la existencia de alguna molestia, cambio de color, estética o necrosis pulpar (Figura 5.17).⁹





Figura 5.17 4.3 Procedimiento para el tratamiento de fracturas corono radiculares sin complicaciones. A) Radiografía dento-alveolar de incisivos centrales superiores, en donde se observa una fractura coronal. B) Fotografía clínica preoperatoria de una lesión en el incisivo central superior izquierdo, en un paciente masculino de 8 años de edad, en donde se observa una fractura coronal C) Esquema de una fractura corono radicular sin complicación. D), E) y F), Ajuste del fragmento G) Fotografía en donde se realiza ajuste del fragmento dentario. H) Fotografía del revestimiento del cuerno pulpar. I) Readhesión del fragmento dentario. J) Fotografía clínica posterior al tratamiento. K) y L) Fotografía y Radiografía cinco años y tres meses posterior al tratamiento.

5.2.1.2 Fractura corono-radicular con complicación.

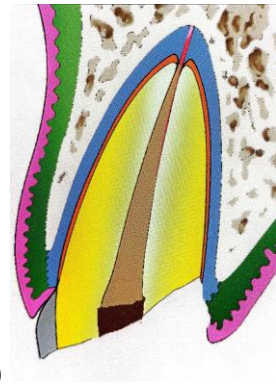
- 1) Una vez valorada la situación del diente y realizado el diagnóstico en conjunto con el plan de tratamiento, se procede a ejecutar una anestesia local.
- 2) En caso de determinar una imposibilidad de readhesión del fragmento fracturado, éste será removido.
- 3) Se realiza tratamiento endodóntico, extirpación pulpar y colocación de hidróxido de calcio como relleno inicial de los conductos.
- 4) Extrusión inmediata de la raíz.
 - Anestesia local.
 - Luxación y extrusión del órgano dental, con movimientos suaves de vaivén corto, tratando de evitar el traumatismo excesivo de las corticales óseas y así tratar de evitar un daño excesivo del ligamento periodontal.
 - Posterior a la extrusión, se reposiciona el diente en su alvéolo.
 - Se utiliza sutura en las papilas gingivales para asegurar la estabilidad del diente.
- 5) El restablecimiento de la amplitud biológica, se logra una vez que se ha extruido el diente, en donde se conservan al menos 4 mm de estructura coronal hacia el margen óseo
- 6) Se monitorea el progreso de la intervención, confirmando la cicatrización total.
- 7) Una vez se logra una evolución satisfactoria en el recubrimiento de la zona apical, se completa el tratamiento endodóntico, en el que se sustituye el hidróxido de calcio con un sellador endodóntico y puntas de gutapercha.
- 8) Por último, se realiza una restauración final, por lo general en dientes que han sufrido este tipo de lesiones, se realizan muñones artificiales como un soporte protésico y la colocación de una restauración coronal, ya sea con resina compuesta, coronas metálicas.
- 9) Se realizan seguimientos, con el fin de tener una valoración constante y observar reabsorción radicular o formación de sacos periodontales (Figura 5.18).^{9, 37}



A)



B)



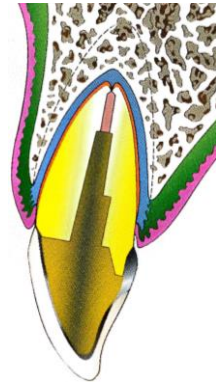
C)



D)



E)



F)



G)



H)



I)



J)



K)

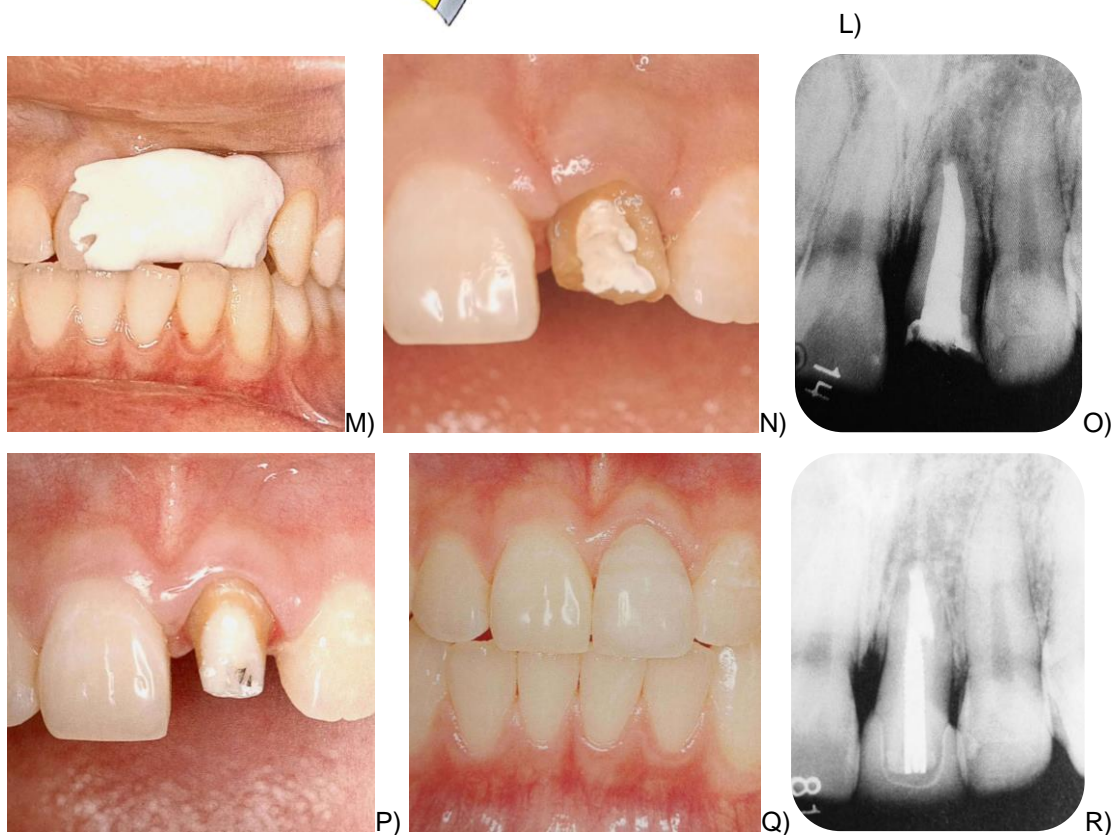
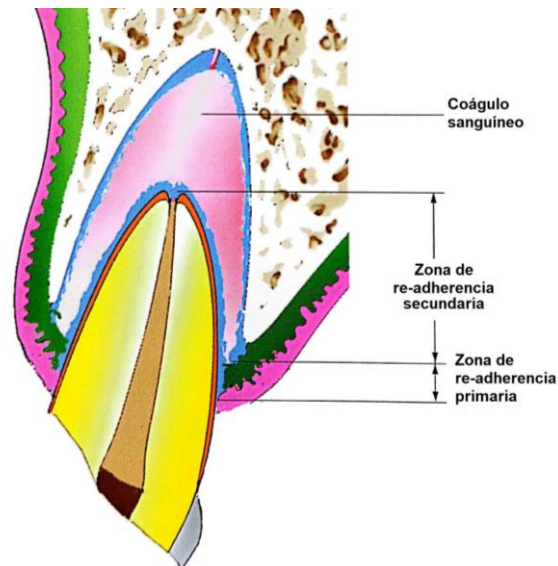


Figura 5.18. Procedimiento del tratamiento en fracturas corono-radicales con complicación. A) Radiografía de los incisivos superiores izquierdos. B) Fotografía clínica de una paciente de 16 años de edad, en donde se muestra una fractura corono-radicular en el incisivo superior izquierdo y una fractura coronal en el incisivo lateral superior. C) Esquema de la fractura. D), E) y F) Imágenes preoperatorias, que muestran la extrusión de la raíz y la restauración de la corona del incisivo central superior izquierdo. G) Fotografía preoperatoria de la fractura corono-radicular del incisivo central superior, después de una readhesión del fragmento dentario en el incisivo lateral superior izquierdo. H) Extracción del incisivo central superior izquierdo. I) Esquema que muestra como la mitad de la membrana periodontal está adherida a la raíz. J) Se reimplantó el órgano dental en su alvéolo, de tal manera, que la superficie radicular con mayor extensión de fractura

sea en dirección labial, con un aproximado de 4 mm coronal del margen óseo y se colocó una sutura con el objetivo de estabilizar el diente. K) Radiografía posterior a la extrusión quirúrgica. L) Muestra el mecanismo de cicatrización después de una extrusión quirúrgica. M) Fotográfica clínica en donde se observa un revestimiento quirúrgico después de la cirugía N) Remoción de las suturas y el revestimiento quirúrgico 5 días después del procedimiento. O) Fotografía del seguimiento un mes después del tratamiento. P) Fotografía clínica posterior a la reconstrucción con resina. Q) Fotografía clínica de la reconstrucción final, de una corona de porcelana. R) Radiografía de seguimiento a 2 años.

Pronóstico.

El pronóstico se ve influenciado por el daño producido por la fractura coronoradicular, al igual que las estructuras comprometidas, como son el esmalte, dentina, cemento y pulpa; un factor importante que también interfiere en el pronóstico es la dirección del trazo de fractura y fuerza del impacto. La elaboración de un plan de tratamiento ya sea en fracturas coronoradiculares complicadas y no complicadas es un desafío, debido a que se puede presentar como una fractura que se extiende por debajo del nivel gingival e incluso más allá del nivel óseo. De modo que el tratamiento posee como objetivo recuperar la funcionalidad y la estética, de manera integral. Requiriendo un equipo multidisciplinario de diferentes áreas como es odontopediatría, ortodoncia, cirugía, endodoncia, periodoncia y rehabilitación oral.³⁷

5.2.2 Fractura radicular intraalveolar.

Diagnóstico.

Las fracturas radiculares, son lesiones traumáticas poco frecuentes.

Este tipo de fracturas posee una extensa variedad de presentaciones, de acuerdo a su localización, angulación y gravedad, siendo un desafío su diagnóstico y su gran variedad de tratamientos. Cuando el diente sufre este tipo de fracturas, se ve afectado el cemento, dentina y pulpa, por lo que el diente queda dividido ya sea en sentido vertical, horizontal (transversales) o diagonales (oblicuas). Las pruebas de vitalidad pulpar deben de realizarse, en cualquier caso, con el fin de detectar una fragmentación pulpar. La radiografía como ya se ha mencionado, es un elemento diagnóstico muy importante, en el caso de la fractura radicular, la radiografía puede sugerir fragmentación de la pulpa, sin embargo, no necesita estar dañada, sin necrosis pulpar (Figura 5.19 A), en

cambio, cuando las pruebas de vitalidad pulpar son negativas, existe un daño vascular, una necrosis pulpar (Figura 5.19 B), debido a la lesión de fractura. ^{9, 12}

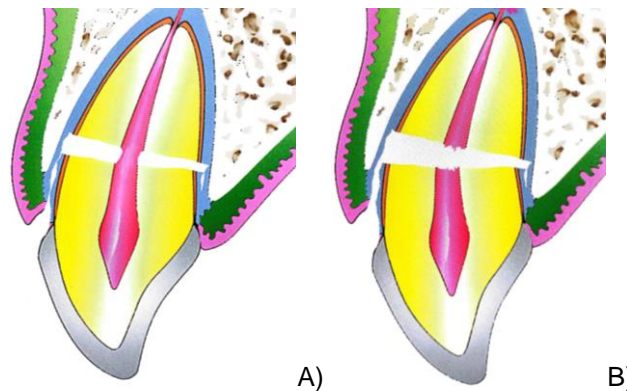


Figura 5.24 A) Esquema de una fractura intraalveolar sin necrosis pulpar. B) Esquema de una fractura intraalveolar con necrosis pulpar.

En las fracturas verticales los métodos que ayudan a realizar un diagnóstico acertado, son la transiluminación (Con ayuda de una lampara de fotocurado), tinciones con colorantes, ya sea con el uso de azul de metileno (Figura 5.20 A), radiografías dentoalveolares (Figura 5.20 B), la tomografía computarizada, examen con microscopio y procedimientos invasivos como la cirugía diagnóstica.

38

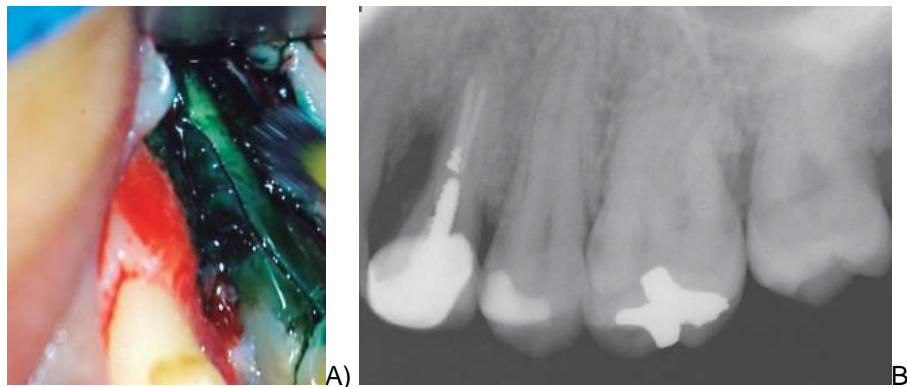


Figura 5.20 a) Fotografía clínica de una fractura vertical en un primer premolar superior izquierdo, en donde se le aplicó tinción, con ayuda de detector de caries, con el propósito de visibilizar la extensión de la fractura vertical. B) Fotografía radiográfica, en donde se muestra la fractura vertical en el primer premolar superior izquierdo y pérdida ósea en forma de halo o gota.

Las fracturas radiculares intraalveolares horizontales, pueden producir en diferentes ejes de la raíz, desacuerdo a su localización. Su clasificación es:

- Tercio coronal.
- Tercio medio.

- Tercio apical.

Cuando la fractura radicular se ubica en el tercio medio y tercio apical de la raíz, se presenta una línea en el soporte óseo (fractura radicular profunda), mientras que, si la fractura se localiza en el tercio coronal, la línea de fractura se observará muy cercana a la cresta ósea (fractura radicular superficial) (Figura 5.21).^{9, 12}

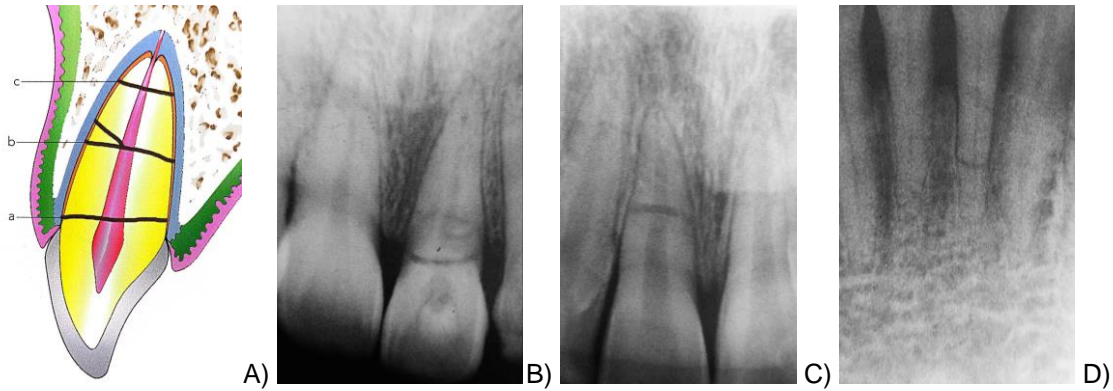


Figura 5.21 A) Esquema de fractura radicular intraalveolar en donde (a) fractura radicular superficial, (b y c) fractura radicular profunda. B) Radiografía de una fractura del tercio coronal de la raíz (fractura radicular superficial). C) Fractura en el tercio medio de la raíz (fractura radicular profunda). D) Fractura en el tercio apical de la raíz (fractura radicular profunda).

La presencia de una fractura radicular, dará lugar a un corte en la raíz, en donde el espacio existente entre ambos fragmentos del diente, recibirá el nombre de diastasis (Figura 5.22).¹²



Figura 5.22. Radiografía que ejemplifica la localización de los fragmentos y el espacio que existe entre estas partes de los fragmentos (diastasis).

Tratamiento.

5.2.2.1 Fractura vertical.

Ante una fractura radicular vertical, no existe método de restauración, debido que se extiende longitudinalmente a lo largo de la raíz, causando una comunicación

del conducto con periodonto, por lo que su tratamiento de elección es la extracción (Figura 5.23).^{12, 38}



Figura 5.23 Radiografía de una fractura intraalveolar vertical.

5.2.2.2 Fractura horizontal u oblicuas.

El plan de tratamiento depende directamente del diagnóstico, de acuerdo a la localización de la fractura como es la fractura radicular profunda o una fractura radicular superficial, al igual que el daño pulpar producido, si existe presencia de necrosis pulpar o no.

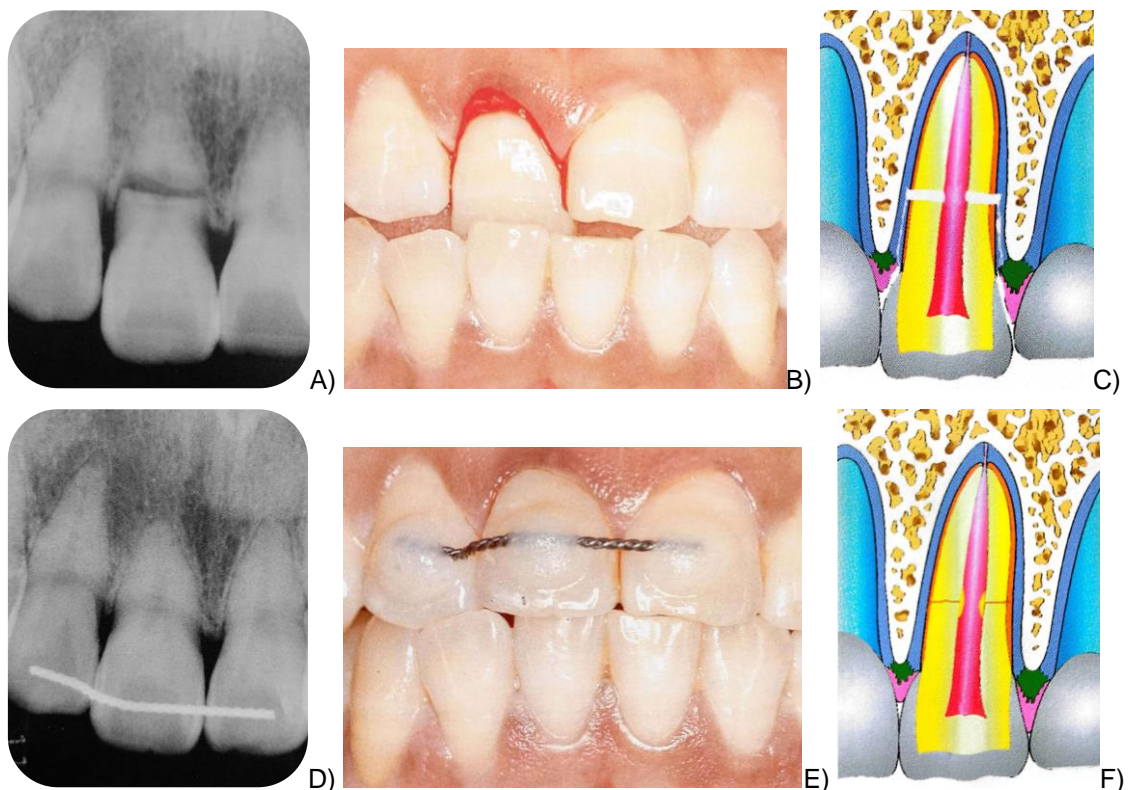
5.2.2.2.1 Sin necrosis pulpar.

La ferulización se emplea como tratamiento en fracturas radiculares profundas sin necrosis pulpar. Al momento de realizar la ferulización es importante tomar en cuenta que una buena recolocación del fragmento coronal en la proximidad apical, da buenos resultados en la cicatrización, y si estos fragmentos se encuentran muy cerca del traumatismo, este tratamiento no implica una diferencia, con respecto a la cicatrización.^{9, 12}

Referente al tiempo necesario de ferulización sigue en debate, ya que la localización de la fractura, la movilidad del fragmento coronal y la diastasis entre estos fragmentos puede ser muy variable. Considerando que una ferulización de 4 semanas no aporta diferencia sobre la cicatrización, sin embargo, la cicatrización tiende a ser favorable cuando se realiza ferulización semirrígida (a no ser que sea una fractura importante del hueso, ya que así aumentará el tiempo de ferulización), al igual que una demora de 24 horas aproximadamente, no presenta cambios significativos en la cicatrización.

Técnica de ferulización:

- 1) Anestesia local en caso de ser necesaria.
- 2) Reposicionamiento y ferulización. Se reposiciona el fragmento coronario en su posición coronal, y se feruliza con ayuda de resina adhesiva y alambre (1X3 twisted wire, 3M unitek).
- 3) Control del tratamiento, se realiza examen clínico, radiográfico y vitalidad pulpar, a la semana uno, mes uno y al tercer mes del tratamiento inicial, con el fin de observar la existencia de necrosis pulpar, molestias e inflamación en la zona de fractura.
- 4) La férula se mantiene aproximadamente 3 meses y se remueve si la pulpa reacciona de forma normal y en los hallazgos radiográficos no se ven anomalías.
- 5) Si al realizar la remoción de la férula, el segmento coronal presenta movimiento, será necesario ferulizar una vez más por un periodo más prolongado (Figura 5.24).^{9, 12}





5.24 Fotografías de un plan de tratamiento para fractura profunda sin necrosis pulpar. A) Radiografía preoperatoria en donde se muestra la vitalidad de la pulpa. B) Fotografía clínica preoperatoria de paciente femenina de 31 años de edad. C) Esquema de fractura radicular sin necrosis pulpar. D) Radiografía posterior al reposicionamiento y ferulización. E) Fotografía clínica, postratamiento de reposicionamiento y ferulización. F) Esquema de una cicatrización ideal, posterior a la reposicionamiento y ferulización, en donde se logra una aposición de dentina en el lado pipar de la superficie radicular y aposición en la superficie radicular. G) Radiografía de seguimiento 6 años después del tratamiento. H) Fotografía clínica de seguimiento, 6 años posterior al tratamiento. I) Esquema de la cicatrización, en donde la cavidad pulpar se ha reducido y los fragmentos coronales y apicales se encuentran unidos al tejido duro (dentina y cemento).

5.2.2.2.2 Con necrosis pulpar.

Usualmente los dientes que sufren algunas fracturas radiculares, las pruebas de vitalidad pueden revelar una respuesta negativa, dando a entender que se trata de un diente sin vitalidad, sin embargo, esto solo puede ser un falso negativo. A pesar de que la vitalidad sea poco clara, el diente debe ser tratado como si tuviera vitalidad pulpar hasta el momento en el que se pueda hacer el diagnóstico definitivo de necrosis pulpar.

Por lo que es importante realizar control de tratamiento ya si en un plazo de 6 a 8 semanas aproximadamente el diente continúa sin recuperar la vitalidad, existe pérdida de hueso periapical, pérdida ósea en la zona de fractura, la detención del desarrollo radicular (apical o mesiodistal), oscurecimiento de la corona y síntomas clínicos, se debe considerar un diente sin vitalidad e iniciar un tratamiento de conductos.

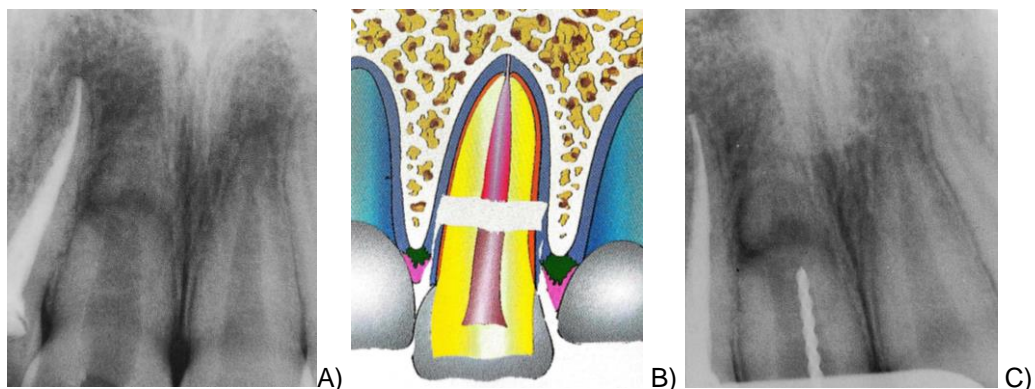
Una vez que se haya determinado el diagnóstico, antes de remover la férula es necesario establecer el tratamiento de conductores que realizará, debido a que existen varias opciones, como son:

- Tratamiento endodóntico del fragmento coronal.
- Tratamiento endodóntico del fragmento coronal y extracción del fragmento apical.
- Tratamiento endodóntico del fragmento coronal y fragmento apical al mismo tiempo. ^{9, 12}

5.2.2.2.1 Tratamiento del segmento coronal.

Desde las opciones terapéuticas, esta es la ideal, debido a que con respecto a las otras opciones terapéuticas esta es la más sencilla.

- 1) Se toma la longitud de trabajo, se realiza el acceso del conducto, para posteriormente preparar el conducto.
- 2) Se rellena hasta el nivel de la fractura con hidróxido de calcio, con el objetivo de estimular la formación de tejido duro y así cerrar la línea de fractura. La pulpa en el fragmento apical ayuda en el depósito de tejido duro y reduciendo la luz de la pulpa.
- 3) Cuando se haya logrado el cierre, se obtura con sellador y gutapercha o con cemento de ionómero de vidrio, en el fragmento coronal, se prosigue con la restauración con tesina compuesta, o en caso de que la corona haya llegado a cambiado de color, se poder hacer blanqueamiento. Los dientes que sufren traumatismos, por lo general en la zona apical sufren obliteraciones (calcificaciones) y realizar el tratamiento ya no es necesario, a menos que presente sintomatología. (Figura 5.25. ^{9, 12}



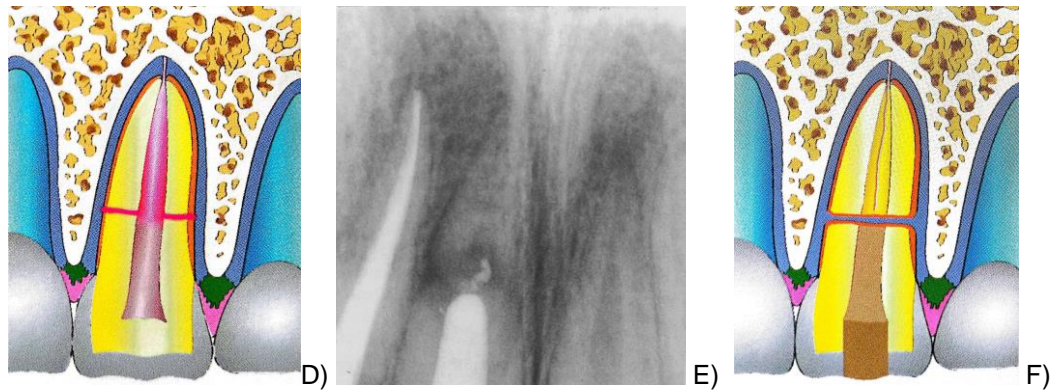


Figura 5.25 Secuencia de un plan de tratamiento del fragmento coronal. A) Radiografía inicial del diente, con acceso abierto B) Esquema de una necrosis parcial coronal C) Radiografía de la conductometría. D) Esquema de una inflamación temporal en la zona del daño pulpar, durante la ferulización. E) Se observa el tratamiento endodóntico ya realizado y obturado. F) Esquema del tratamiento endodóntico, ya realizado sólo en el fragmento coronal, debido a que solo este tenía tejido pulpar necrótico.

5.2.2.2.2 Tratamiento del fragmento coronal y extracción apical.

En algunos casos, posterior al tratamiento coronal, los signos y síntomas siguen presentes, esto puede ser un indicativo del fracaso del tratamiento, también se pueden presentar mediante inflamación o desarrollo de una zona radiolúcida en la línea de fractura o de manera apical en el fragmento.

En caso de el tratamiento endodóntico haya fracaso se debe de remover de manera quirúrgica el fragmento apical, este se puede realizar mediante dos métodos:

- Mediante una apicectomía
- Reimplante intencional, en el que se remueve el fragmento coronal y el fragmento apical, para posteriormente recolocar el fragmento coronal en su posición

Después de la extracción apical, se realiza nuevamente el tratamiento pulpar en el segmento coronal (Figura 5.26).^{9, 12}

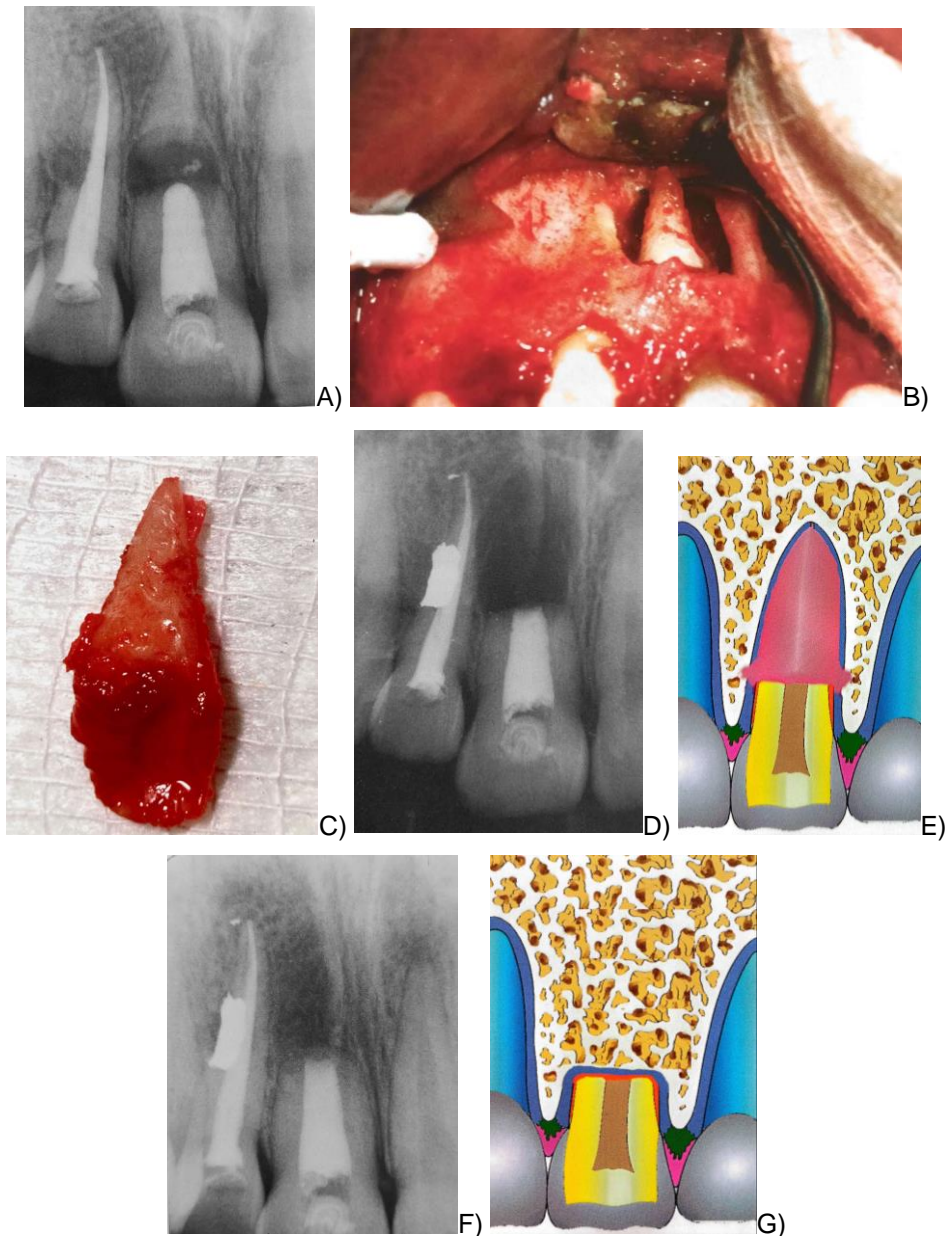


Figura 5.26 A) Radiografía 6 meses después del tratamiento endodóntico del fragmento coronal, en donde se muestra una inflamación en la zona de la diastasis B) Fotografía clínica del procedimiento de extracción del fragmento apical y eliminación del tejido apical. C) Fotografía clínica del segmento apical ya extraído. D) Radiografía posoperatorio. E) Fracaso del tratamiento endodóntico, y remoción del segmento apical. F) Radiografía 6 meses posterior al tratamiento, en donde se muestra un buen depósito de hueso. G) Esquema de la cicatrización, en donde se ha rellenado el conducto del segmento coronal con hidróxido de calcio, para lograr el cierre del conducto radicular con cemento.

5.2.2.2.3 Tratamiento de los fragmentos coronal y apical al mismo tiempo.

Un buen sellado apical es difícil de conseguir cuando solo se trata la porción coronal del diente. Por lo que cuando la pulpa se inflama por completo, tornándose necrótica, se presentan molestias aun cuando se haya realizado la pulpotomía en el fragmento coronal. Siendo necesario realizar el tratamiento endodóntico tanto en la porción coronal, como en la apical. Posterior se realiza un relleno del conducto con hidróxido de calcio, antes de realizar el sellado con gutapercha, ya que para realizar la obturación deben de existir evidencia de una correcta cicatrización (Figura 5.27).^{9, 12}

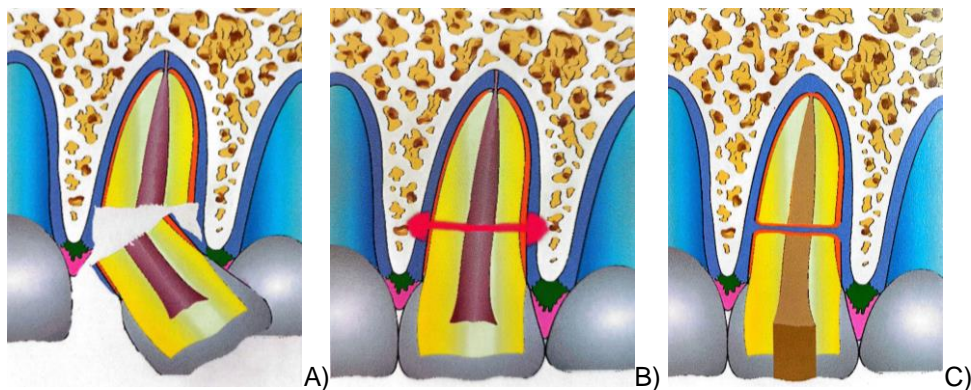


Figura 5.27 A) Esquema de una fractura radicular, en donde se muestra necrosis pulpar en ambos segmentos radiculares. B) Esquema que nos muestra el desarrollo de la lesión, posterior de la reposición y ferulización. Con presencia de una necrosis pulpar sin tratar y el desarrollo de un tejido de granulación entre ambos segmentos. C) Esquema posterior a la limpieza, desinfección y preparación del conducto, relleno con hidróxido de calcio.

Pronóstico.

Una fractura se localiza en la parte más apical de la raíz el pronóstico puede ser más favorable, con un éxito entre el 24% y 34%, por el contrario, cuando la fractura se localiza en el tercio coronal, con presencia de movilidad, el pronóstico disminuye significativamente a estar entre un 2% y un 9%, de modo que si la fractura está presente en el tercio coronal siendo no recuperable y la porción apical presenta hueso perirradicular mínimo, el pronóstico suele ser malo entre un 43 y 57% de los casos, existiendo la posibilidad de una extracción. Sin embargo, el tratamiento del fragmento coronal, si es tratado de forma adecuada, su tasa de éxito es muy alta.¹²

5.3 Luxación.

5.3.1 Concusión.

Diagnóstico.

Como ya se ha mencionado, en la concusión se define como un traumatismo en las estructuras de soporte del diente, este se encuentra en su posición habitual, sin movilidad anormal (Figura 5.28), no debe de existir sangrado del surco gingival, sin embargo, los dientes que sufren contusión no suelen responder ante las pruebas de sensibilidad la percusión y/o masticación, sin ser una pulpa necrótica debido al traumatismo, de modo que los signos diagnósticos son transitorios. Las pruebas de sensibilidad se establecen como referencia, para lograr observar algún cambio en la recuperación pulpar o el desarrollo de la lesión, por lo que es vital la toma de radiografías periapicales, donde se observa que el diente muestra una anchura normal del ligamento periodontal, la toma de diversas radiografías tiene el propósito de descartar la posibilidad de alguna fractura radicular.

^{9, 12}

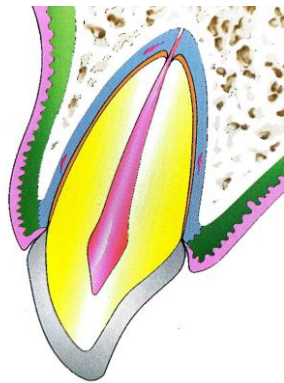


Figura 5.28 Esquema de una concusión.

Tratamiento.

No hay tratamiento para este tipo de lesión, solo se requiere analgesia, dieta blanda (al menos una semana) y mantener en observación el órgano lesionado, realizando una evaluación periódica a la respuesta pulpar (Figura 5.29). ^{9, 12}

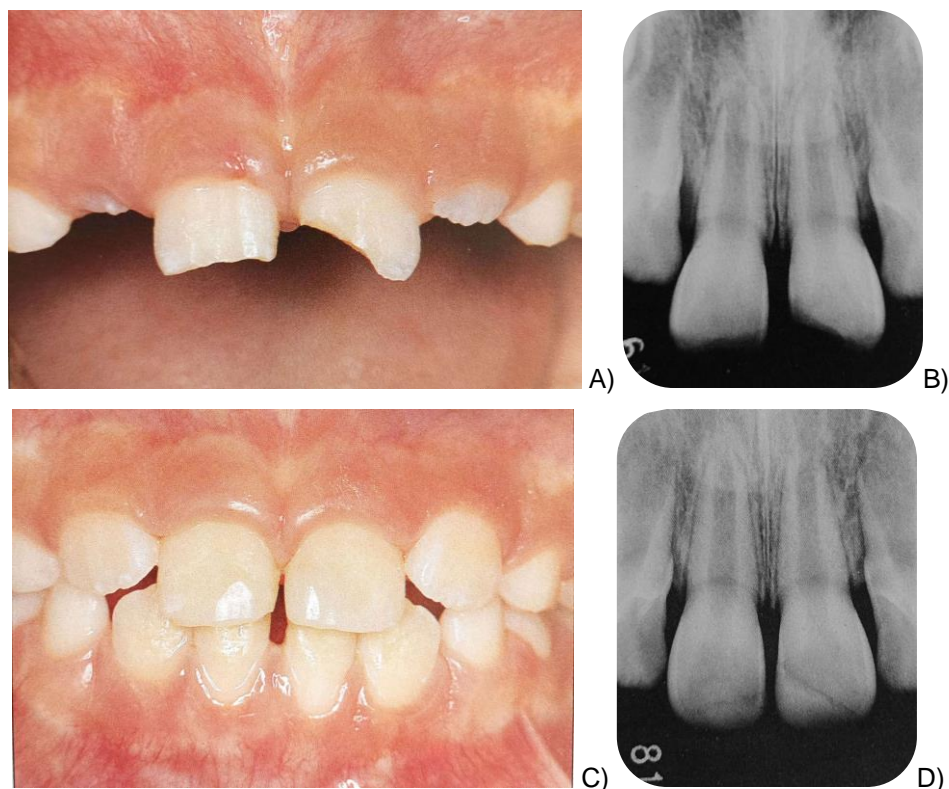


Figura 5.29 Fractura coronal y concusión. A) y B) Imágenes preoperatorias de un paciente masculino de 7 años de edad, que presenta fractura coronal en los incisivos centrales superior izquierdo y derecho. C) Imágenes posoperatorios, tres meses después de la realización del tratamiento inicial. D) Radiografía de control, 3 meses después del tratamiento, en donde se observa un desarrollo anormal en la porción apical, en el incisivo central superior derecho, debido a que posiblemente la vaina de Hertwig de la raíz, se vio afectada por la lesión.

Pronóstico.

La concusión presenta un pronóstico favorable.

5.3.2 Subluxación.

Diagnóstico.

Al igual que la concusión, la subluxación es un traumatismo de los tejidos periodontales, en donde no se presenta malposición tras el impacto, sin embargo, en la subluxación existe un ligero incremento de movilidad del diente, presentando así una afectación en el suministro sanguíneo (Figura 5.30). En un principio los dientes subluxados por lo general no responden ante las pruebas de vitalidad pulpar, aun cuando no exista respuesta, esta ausencia puede ser temporal.^{9, 12}

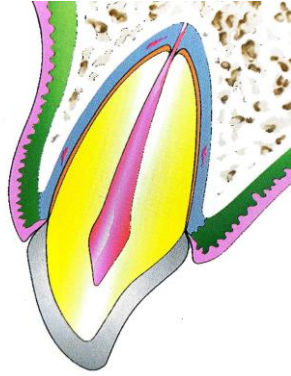


Figura 5.30 Esquema de una subluxación.

Radiográficamente se muestra la anchura normal del ligamento periodontal o un ligero engrosamiento, siendo un posible daño del sistema vascular en la porción apical. Sin embargo, la posibilidad de presentar necrosis pulpar en raíces inmaduras, es muy rara, a diferencia de raíces completamente formadas, a menudo suele desarrollar necrosis pulpar.

Debido a que es un traumatismo a las estructuras de soporte, el diente puede presentar sensibilidad a la percusión, masticación y palpación de la apófisis alveolar por vestibular.^{9, 12}

Tratamiento.

Normalmente, solo es necesario mantener en observación y recabando información sobre algún cambio que se presente en los dientes, en próximas citas, con el fin de estudiar algún cambio y llevar un control adecuado.

En caso de que el paciente presente problemas de masticación o algún dolor, debido a la movilidad, se estabiliza el diente, mediante una ferulización durante 1 a 2 semanas (Figura 5.31).^{9, 12}

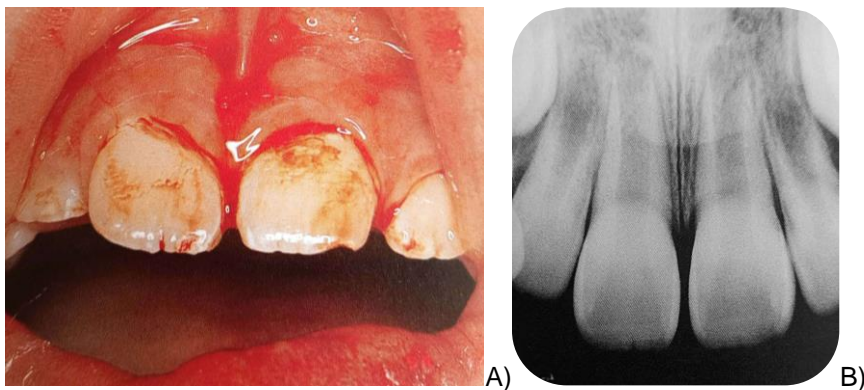




Figura 5.31 Tratamiento de subluxación. A) Fotografía clínica inicial de una paciente femenina de 6 años de edad con subluxación de ambos incisivos centrales superiores. B) Radiografía inicial. C) Fotografía postoperatoria, inmediatamente después de la ferulización. D) Fotografía dos semanas después de la ferulización. E) y F) Imágenes un año y cuatro meses posterior a la lesión. G) y H) Imágenes 6 años posterior a la lesión, en donde el paciente se encuentra asintomático, sin existencia de signos de efectos adversos del traumatismo.

Es importante realizar citas de control, con el fin de monitorear algún cambio en la vitalidad de la pulpa. El seguimiento del paciente se realiza a las tres semanas, dos, seis, doce meses y anualmente durante cinco años, si durante el monitoreo, el paciente presenta dolor a la percusión, cambios en la coloración del diente, puede ser indicativo de necrosis pulpar a causa de la presencia de una lesión pulpar, en estos casos está indicado el tratamiento endodóntico. En caso de que

el paciente presente ápice inmaduro y necrosis, estará indicado el tratamiento de apicoformación ya descrita. ^{9, 12, 39}

Pronóstico.

El pronóstico a dientes que han sufrido subluxación, es favorable, sin embargo, estos dientes pueden presentar sensibilidad ante la percusión.

5.3.3 Luxación extrusiva.

Diagnóstico.

En este tipo de luxación existe una separación del ligamento periodontal y en ocasiones infracciones alveolares, provocando un desplazamiento coronal del diente (Figura 5.32). ⁹

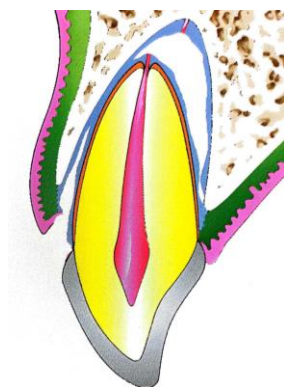


Figura 5.32 Esquema de una luxación extrusiva.

Clínicamente se observa un aumento longitudinal del diente, existiendo un desplazamiento de aproximadamente 2 mm de su eje y a menudo este tipo de lesiones tienden a causar una desviación coronal hacia palatino, presentando una severa movilidad anteroposterior y hemorragia de la membrana periodontal. Dependiendo del grado de extrusión del diente, será si la pulpa responde o no a las pruebas de vitalidad, a mayor daño, mayor probabilidad de afectación del paquete vasculonervioso. Ante las pruebas de percusión se escucha un sonido apagado, mientras que en examen radiográfico se observa un ensanchamiento del ligamento periodontal, ya sea por la zona mesial y/o distal de la raíz, y la posible presencia de un espacio radiolúcido en la zona apical (Figura 5.33 A). ^{9,}

^{12, 39}



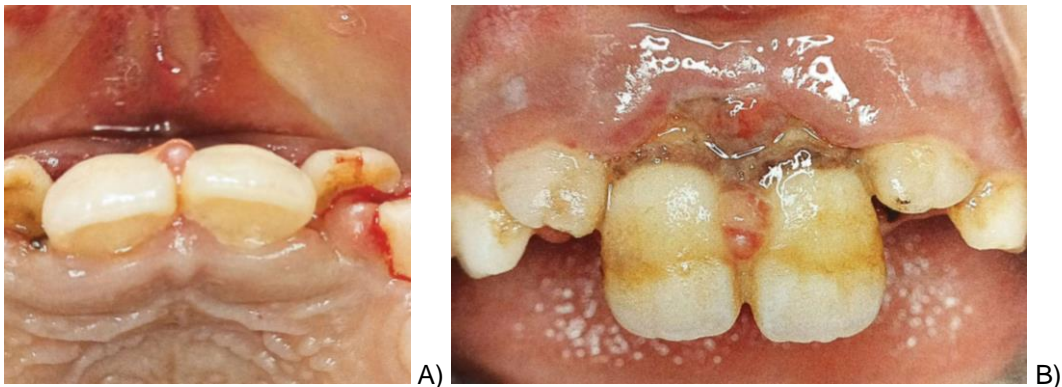
Figura 5.33 Tratamiento de luxación extrusiva en dientes inmaduro, de ambos incisivos centrales inferiores e incisivo lateral inferior derecho y en el incisivo lateral inferior izquierdo con avulsión. A) Radiografía una semana después del traumatismo, una férula inadecuada. B) Fotografía clínica una semana después de retirar la férula. C) Radiografía posterior de retirar la férula, donde se observa el fondo de los alvéolos que se extruyeron. D) Fotografía clínica posterior a la colocación de una férula nueva. E) Fotografía clínica de la férula retirada un mes después. F) Radiografía 8 meses después del tratamiento, donde se ha generado hueso alveolar en la zona apical y en la zona del diente avulsionado.

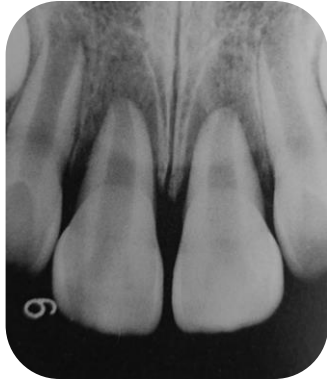
Tratamiento.

El tratamiento consta de en la reposición ferulización, observación y la realización de tratamiento endodóntico, en caso de ser necesario.

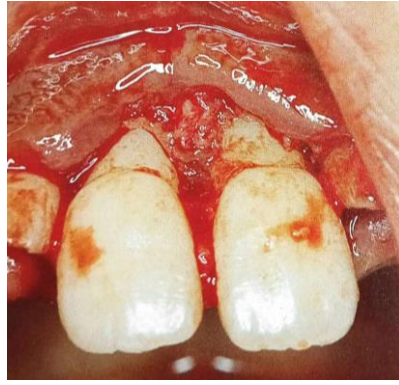
- 1) Se realiza lavado del diente desplazado.

- 2) El reposicionamiento del diente en el alvéolo, se realiza por medio una ligera presión digital lenta, ya que en la porción apical se encuentra la formación coágulo entre el ápice y el alvéolo (se recomienda provocar cierta resistencia apical), con el fin de realizar un desplazamiento gradual de un coágulo. También se puede realizar el reposicionamiento con ayuda de una guía, indicándole al paciente que muerda un rodete de cera suave.
- 3) En ocasiones cuando el coágulo provoca resistencia apical, por lo que se dificulta su adaptación; por lo que está indicado la extracción dental, cuidado las estructuras y realizando irrigación con ayuda de suero fisiológico, a lo largo del surco gingival para posteriormente reposicionarlo
- 4) Ferulización. Una vez reposicionado el diente, se coloca un rodete de cera suave adaptada y se indica al paciente que muerda, posterior a eso, se fija la férula con arco elástico y resina adhesiva, ferulizándolo a los dientes adyacentes. La férula se mantiene en un periodo de 1 a 3 semanas, dependiendo de cómo vaya la evolución.
- 5) El tratamiento endodóntico, solo se indica cuando existe necrosis pulpar en caso de los dientes maduros (Figura 5.33), mientras que en los dientes inmaduros se realiza apicoformación como tratamiento de primera elección. Una vez confirmado el cierre apical se realiza la obturación final.
- 6) El diente se mantiene en observación, por lo general existe un cambio de coloración dental, de ser así, está indicado un blanqueamiento o una restauración con resina compuesta (Figura 5.34).^{9, 12, 39}





C)



D)



E)



F)



G)



H)



I)



J)



K)

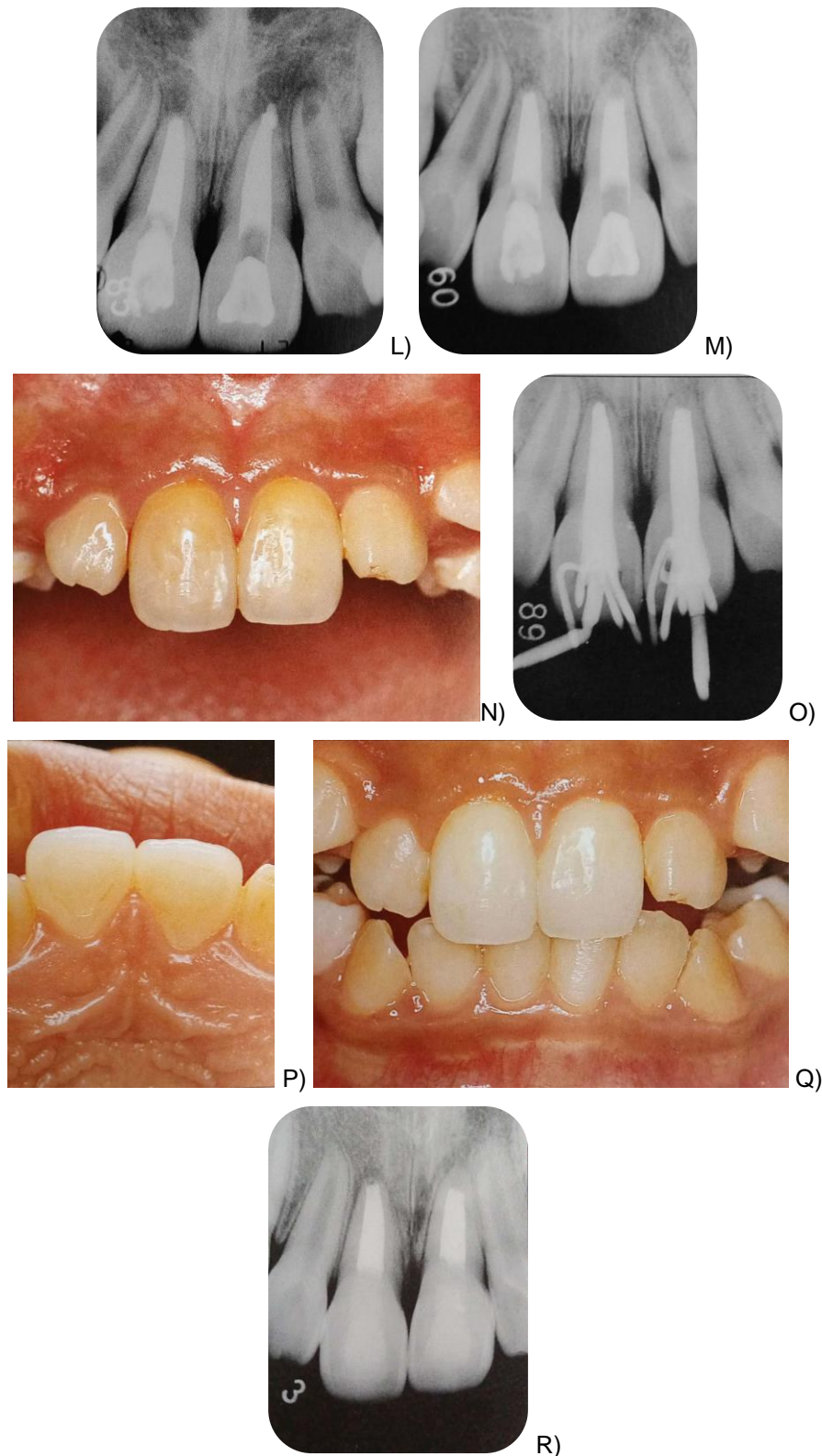


Figura 5.34 Tratamiento de la lesión por luxación extrusiva, en dientes inmaduros A) B) y C) Fotografías preoperatorias, en la consulta inicial, una semana después del traumatismo, de un paciente masculino de 8 años. D) Fotografía de desbridamiento y lavado del diente extruido. E) y F) Imágenes de un reposicionamiento y ferulización. Donde el diente no logra reposicionarse en su posición original, debido al coágulo sanguíneo en el alvéolo. G) Radiografía 45 días después. H) Fotografía clínica 4 meses posterior al tratamiento inicial. I) Radiografía 5 meses

después, en donde el incisivo central superior derecho dolor a la percusión y se observa una lesión apical. J) Radiografía posterior a la apicoformación del incisivo central superior derecho. K) Radiografía 8 meses después (3 de la apicoformación), el incisivo central superior izquierdo ha desarrollado dolor a la percusión y una lesión apical. L) Radiografía posterior al tratamiento de apicoformación del incisivo central superior izquierdo. M) Radiografía un año y dos meses después, en donde ambos incisivos centrales superiores han respondido favorablemente al tratamiento de apicoformación. N) Fotografía clínica, año y ocho meses después del tratamiento inicial, en donde se observa un cambio de color en la corona. O) Radiografía posterior a la obturación final de ambos incisivos, con sellador endodóntico y gutapercha. P) Q) y R) Imágenes del tratamiento, dos años y siete meses posterior. Se ha realizado blanqueamiento y restauración con resina compuesta en la porción lingual de la apertura de la cámara pulpar (9 meses antes).

Pronóstico.

El pronóstico de los dientes que ha sufrido una luxación extrusiva va a depender del tiempo que ha transcurrido desde el traumatismo hasta la atención, de modo que cuando se realiza una intervención oportuna el pronóstico será favorable, a diferencia de cuando transcurre más tiempo. ⁴³

5.3.4 Luxación lateral.

Diagnóstico.

En la luxación lateral, el diente se desplaza en la porción coronal hacia palatino/lingual, mientras que, en la porción apical de la raíz hacia vestibular, provocando una fractura de la lámina cortical y dañando de forma parcial el ligamento periodontal (Figura 5.35). ^{9, 12, 39}

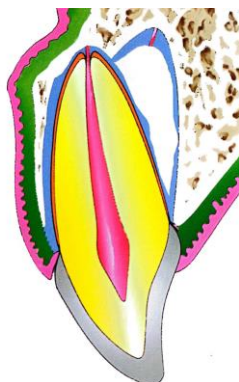


Figura 5.35 Esquema de una luxación lateral.

Clínicamente el diente se muestra firme en su posición del desplazamiento, ante las pruebas de vitalidad pulpar en un principio no responden, por lo que

estos dientes deben ser monitoreados, mientras que radiográficamente se observa un ensanchamiento del ligamento periodontal.

El factor más importante que ayuda a determinar si se realizará un tratamiento endodóntico, es si existe desplazamiento apical o no, del momento de la lesión, debido a que por lo general cuando existe un desplazamiento apical, se ve afectado el paquete vasculonervioso, por lo que es necesario realizar un tratamiento endodóntico. ^{9, 12}

Tratamiento.

El tratamiento para las luxaciones laterales es similar al de las luxaciones extrusivas, con la diferencia de que el periodo de ferulización es de 2 a 3 meses, debido a que una lesión o fractura a nivel de hueso es más complicada y requiere un mayor tiempo de cicatrización.

Sin desplazamiento apical.

El diente se ve desplazado en sentido vestibular o lingual, pero la porción apical de la raíz se localiza en su posición original dentro del alvéolo.

- 1) En caso de ser necesario se emplea anestesia local.
- 2) Se lleva el diente a su posición original, si existe alguna resistencia ante la recolocación, se debe de evaluar el hueso alveolar, con el fin de evaluar alguna fractura alveolar. Se manipula el diente con suavidad, ejerciendo una ligera presión, hasta llevarlo a su posición original.

En ocasiones el uso de una espátula en el espacio del diente y el alvéolo resulta muy útil, ya que sirve para recolocar la tabla cortical, sin interferir en la porción de la raíz.

- 3) Posterior a la recolocación del diente, se realiza la ferulización.
- 4) Se monitorea los dientes afectados, si aparecen signos de necrosis pulpar y/o reabsorción radicular.
- 5) Si el paciente da positivo a los signos de necrosis, será necesario realizar tratamiento endodóntico (dientes maduros) y apicoformación (dientes inmaduros)
- 6) Restauración definitiva (Figura 5.36). ^{9, 12}



Figura 5.36 A) Fotografía inicial en donde se observa una luxación lateral sin desplazamiento apical en el incisivo central superior izquierdo, en donde se observa una interferencia en la oclusión. B) Radiografía en donde se observa un desplazamiento apical mínima. C) Fotografía clínica en donde se muestra el reposicionamiento del diente luxado, por medio de la aplicación de presión por palatino. D) Radiografía del diente en su posición original. E) Fotografía clínica del diente ya ferulizado. F) Radiografía de seguimiento, 2 años después del tratamiento, en donde se observa una cicatrización adecuada.

Con desplazamiento apical.

En el desplazamiento apical, el diente se encuentra en otra posición a la original, provocando una mayor dificultad de llevarlo a su posición inicial. El diente presenta un sonido agudo a la percusión, ya que el ápice se encuentra dañado y atraviesa la cortical ósea, provocando que el diente quede retenido. Por lo que

se debe llevar el diente a su posición original, lo antes posible, ya que, al existir un sangrado en el alvéolo, debido al desplazamiento apical, se formará un coágulo, que dificulta la recolocación del diente.

- 1) Se libera el ápice de la tabla cortical, mediante el empuje del diente en dirección coronal. Si el ápice logra sobresalir de la cortical ósea, se puede hacer un empuje hacia adentro y abajo con el pulgar, mientras que con el dedo índice se realiza una ligera presión por palatino de la corona. En algunos casos, cuando es difícil realizar esta manipulación, está indicada la extracción del diente con ayuda de un fórceps, para posteriormente realizar la recolocación.
- 2) Durante este procedimiento se debe evitar realizar movimiento de rotación e intentar la recolocación del diente, antes de haberlo liberado completamente.
- 3) Cuando el ápice no se encuentre cerca de la cortical, el diente queda liberado, la reposición inicial será muy sencilla.
- 4) Una vez se haya logrado la reposición con éxito, se realiza la ferulización, en caso de ser necesario, debido a que cuando se realiza una reposición fácilmente, sin necesidad de liberar el ápice, no es necesario realizar alguna ferulización, ya que un ligero movimiento, no provocará cambios significativos en su recuperación.
- 5) Se monitorean los dientes afectados, si aparecen signos de necrosis pulpar y/o reabsorción radicular.
- 6) Si el paciente da positivo a los signos de necrosis, será necesario realizar tratamiento endodóntico (dientes maduros) y apicoformación (dientes inmaduros)
- 7) Restauración definitiva (Figura 5.37).^{9, 12}



A)



B)

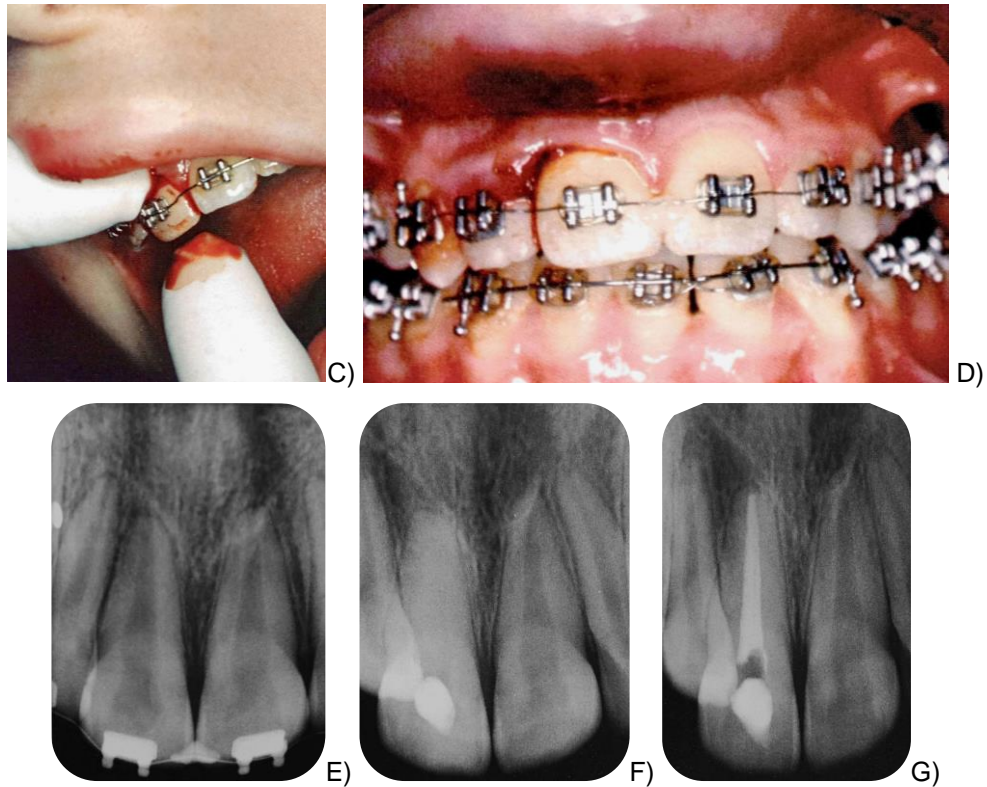


Figura 5.37 Luxación lateral con desplazamiento apical en el incisivo central superior derecho. A) Fotografía clínica en donde se muestra la interferencia de la oclusión a causa de la luxación. B) Fotografía radiográfica, en donde se observa que la porción apical de la raíz se ha desplazado de su alvéolo. C) Reposición manual del diente luxado. D) Fotografía clínica posterior a la reposición, en donde se observa el diente en su posición original y la ferulización del mismo con un posible hematoma en la zona vestibular a causa de la fractura. E) Radiografía del diente en su posición original. F) Radiografía posterior al tratamiento endodóntico, con un sellado de hidróxido de calcio en el conducto radicular. G) Radiografía 2 años después del traumatismo, en donde se observa una obliteración del conducto, con una posible reabsorción en la porción apical de la raíz.

Pronóstico.

El pronóstico de los dientes que ha sufrido una luxación depende directamente del tiempo que ha transcurrido desde el traumatismo hasta la atención, ya que cuando se realiza una intervención oportuna, existe un buen pronóstico de que se logre preservar la vitalidad de la pulpa y el ligamento periodontal. ⁴³

5.3.5 Intrusión.

Diagnóstico.

Clínicamente la intrusión se puede observar como si el diente no estuviera totalmente erupcionado, de tal forma que una parte o incluso toda la corona, se

localiza subgingivalmente (Figura 5.38). El examen radiográfico es indispensable para poder realizar un diagnóstico adecuado, ya que en ocasiones una intrusión puede llegar a confundir con una avulsión. Generalmente la intrusión suele ir acompañada de traumas más extensos, afectando a múltiples dientes y provocando fractura del hueso alveolar, traumatismo en el ligamento periodontal y cemento radicular, así como lesión en el paquete vasculonervioso. Ante este daño, los dientes intruidos, no tendrán respuestas de las pruebas de vitalidad pulpar. ^{9, 12}

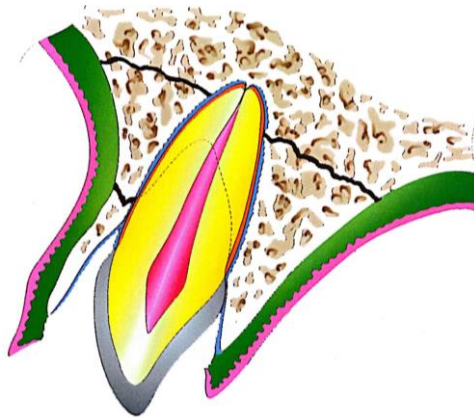


Figura 5.38 Esquema de luxación intrusiva.

Algunas características clínicas que se presentan son:

- Edema labial provocado por fractura de la apófisis alveolar.
- Hematoma del vestíbulo y el labio, igual derivado por la fractura de la apófisis labial.
- Desgarro de la encía.

Tratamiento.

El tratamiento a la intrusión, se puede realizar por medio de la extrusión ortodóntica o una extrusión quirúrgica.

5.3.5.1 Extrusión ortodóntica.

Cuando se ha decidido que el plan de tratamiento al diente intruido será la extrusión ortodóntica, se debe de dar inicio al tratamiento lo antes posible, con el fin de impedir que el diente se anquilese, por lo que se debe de iniciar el tratamiento antes de que se cumplan, los 3 o 4 meses después del traumatismo.

- 1) Antes de colocarse el aparato ortodóntico, primero debe luxarse suavemente el diente instruido.
- 2) Se moviliza el diente ya sea con aparatología fija o removible, en un periodo de máximo 2 meses.
- 3) Posterior a las primeras semanas de tratamiento, se estabilizará el diente en un periodo de 2 a 3 semanas. ^{9, 12}

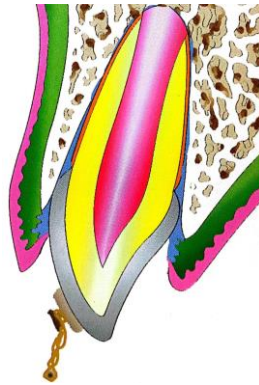


Figura 5.39 Esquema del tratamiento en dientes intruído, por medio de la extrusión ortodóntica.

5.3.5.1 Extrusión quirúrgica.

La reposición quirúrgica inmediata es un tratamiento alternativo a la extrusión por ortodoncia y consiste en:

- 1) Administra anestesia local.
- 2) Antes de realizar la reposición, se hace una previa luxación marginal y posteriormente se realiza la recolocación del diente, cuidando la alineación con los dientes adyacentes.
- 3) Una vez se haya logrado la reposición de diente, es necesario estabilizarlo con una férula, de seis a ocho semanas, debido a la fractura del hueso alveolar.
- 4) Dos semanas posteriores al traumatismo, se iniciará el tratamiento endodóntico, en donde se utilizará hidróxido de calcio para rellenar el conducto radicular, previamente tratado.
- 5) Es importante realizar seguimiento, evaluando periódicamente la cicatrización de las lesiones.
- 6) Una vez que se haya completado la cicatrización de la fractura y del diente reposicionado, se removerá la férula de 2 a 3 semanas después, en caso de que no se presente algún problema.

- 7) Cuando se haya eliminado la férula será momento de continuar con el tratamiento endodóntico, utilizando sellador endodóntico para obturar el conducto radicular.
- 8) En el fin de recuperar la estética y funcionalidad se realizará el tratamiento protésico.
- 9) Se realizan citas de seguimiento, con el objetivo de hacer una reevaluación constante para detectar algún problema en el diente (Figura 5.40).^{9, 39}

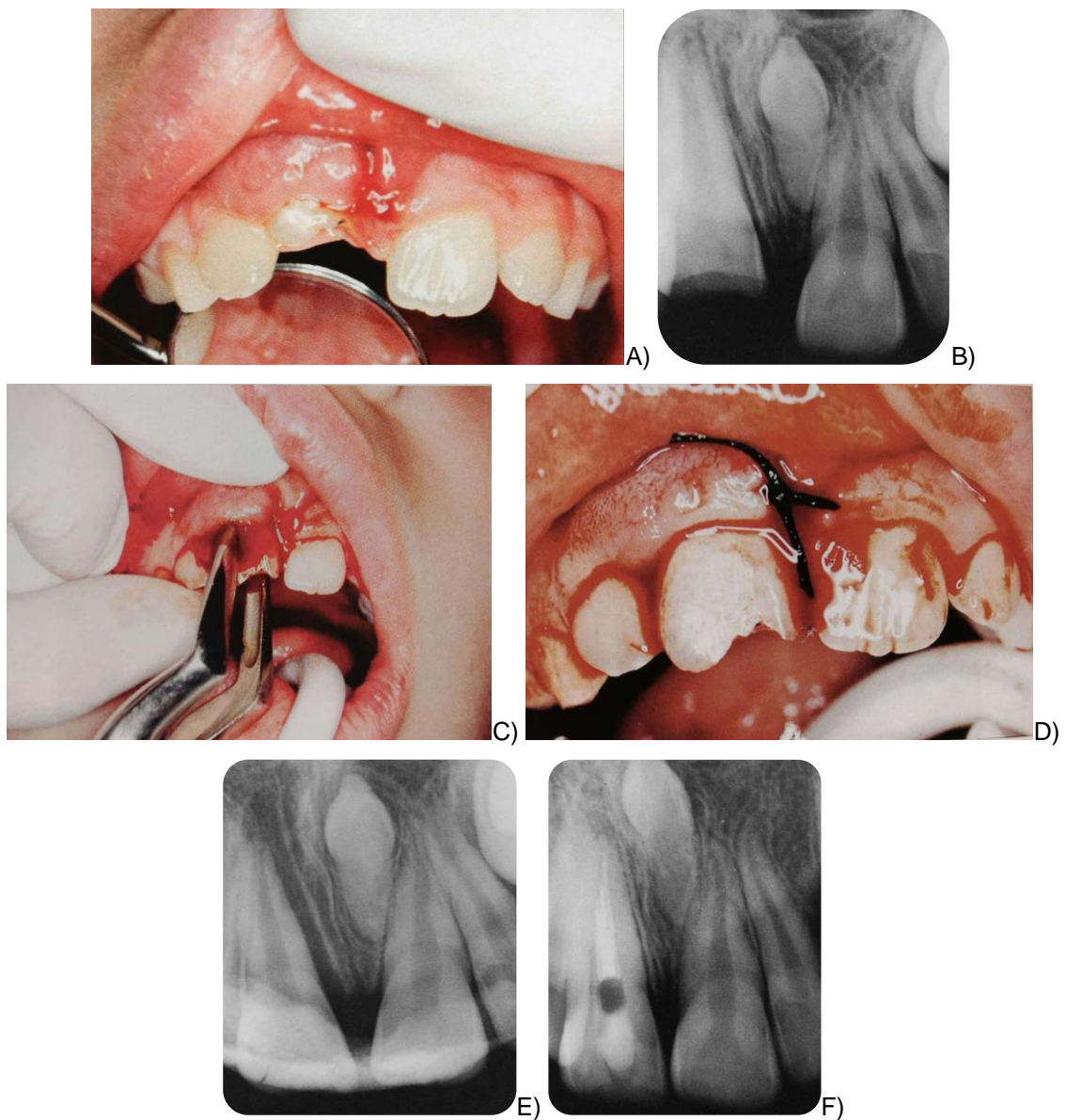




Figura 5.40 Incisivos central superior derecho tras traumatismo, en donde se observa una luxación intrusiva, y el plan de tratamiento es la extrusión quirúrgica.

Pronóstico.

El plan y procedimientos que se realizan en dientes que han sufrido alguna lesión de luxación intrusiva, se considera que tiene un pronóstico reservado, a diferencia de los demás traumatismos. ⁹

5.3.6 Avulsión.

Diagnóstico.

La avulsión o exarticulación es cuando el diente sale totalmente del alvéolo, posterior a un impacto traumático (Figura 5.41). Es considerado uno de los traumatismos más graves, ya que no solo se ven afectado el paquete vasculonervioso, sino que la vitalidad del ligamento periodontal también se ve afectada, debido a que se produce un desgarro, provocando que el periodontal se separe, manteniéndose la mitad en el diente y la otra mitad en el alvéolo. Además de que, si el ligamento periodontal se ve expuesto al aire (30 minutos extraalveolar), provoca que se seque y se torna necrótico. ^{9, 12}

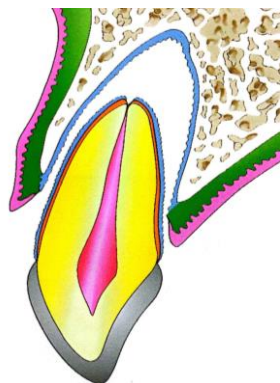


Figura 5.41 Esquema de una avulsión dental, en donde se observa la separación del ligamento periodontal.

Con el paso de los años, se han demostrado que los factores que influyen directamente en la supervivencia y pronóstico de un diente avulsionado son:

- 1) Tiempo fuera del alvéolo.
- 2) El medio donde se ha conservado el diente. El medio de conservación, es importante, ya que permite la supervivencia de las células del ligamento periodontal que aún se encuentran adheridas en la raíz del diente. Este medio de conservación debe de presentar un ph neutro de 7.2 a 7.4, sin embargo, también puede ser de 6.6 y 7.8, una osmolaridad de 230 a 400 mOsm/Kg (para permitir que exista crecimiento celular), que esté estéril, contenga componentes nutritivos para las células y una fácil disponibilidad. Algunos de los medios de conservación son:
 - *Medio de cultivo celular*, este medio es la mejor opción, ya que contienen factores de crecimiento y ayudan a la conservación; sin embargo, su disponibilidad es escasa, por lo que esta opción suele ser difícil de conseguir para los pacientes.
 - *Leche*, presenta un pH de 6.4 a 6.8 y osmolaridad de 250 mOsm/Kg siendo compatibles con la vitalidad celular y carece relativamente de bacterias (a causa de la pasteurización). Debido a las condiciones en las que suceden los traumatismos, la leche resulta el mejor medio de conservación, ya que es fácil de conseguir, y mantiene la vitalidad de los fibroblastos de al menos 3 horas (Figura 4.42 A).
 - *Solución salina fisiológica*, ayuda a la conservación a corto plazo que mantiene la vitalidad celular de 2 a 3 horas posterior al traumatismo, puesto que su osmolaridad es similar a la del ligamento periodontal, sin embargo, al no presentar nutrientes, impide mantener el metabolismo de las células.
 - *Agua*, es el medio de transporte menos adecuado, ya que resulta ser dañina para el ligamento periodontal, provocando la muerte celular, debido a su osmolaridad hipotónica, siendo incompatible a las de las células de la superficie radicular. Sin embargo, American Academy of Pediatric Dentistry y International Association of

Dental, recomienda que, si el diente se encuentra sucio, se coloque por 10 segundos en agua, con el fin de eliminar impurezas.

- *Saliva*, debido a su ambiente bacteriano, la saliva resulta ser un medio de conservación inadecuado, sin embargo, al no presentar otro medio a la mano, es una buena alternativa, ya que puede mantener la vitalidad de los fibroblastos hasta por un par de horas (Figura 4.42 B).
- *Solución de Hank*, de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), indica que esta solución es el medio de conservación ideal, con la capacidad de mantener la vitalidad de los fibroblastos alrededor de 12 a 24 horas, no obstante, su disponibilidad presenta inconvenientes (Figura 4.42 C).^{9, 12, 40, 41}

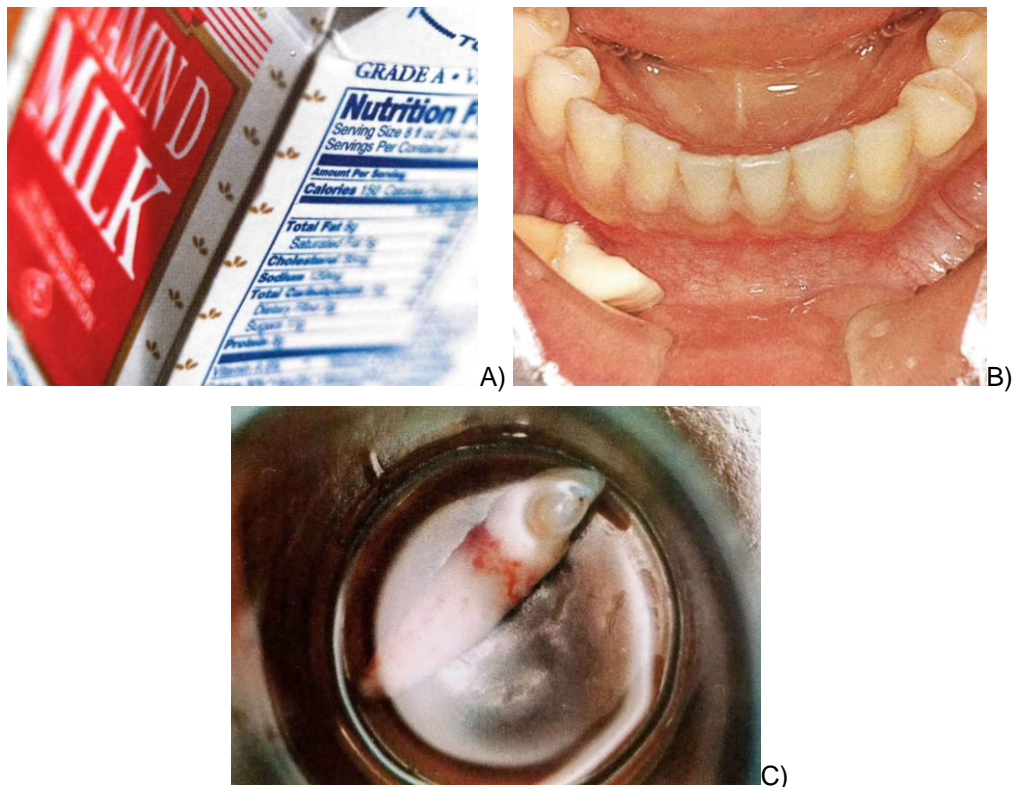


Figura 4.42 A) Un diente que ha sufrido una avulsión se puede preservar en leche B) Diente avulsionado, colocado en el vestíbulo de la cavidad, con el fin de conservar al diente. C) Conservación del diente avulsionado, con solución de Hank.

- 3) Tipo y duración del tratamiento de ferulización.
- 4) Estado de la pulpar y los conductores radiculares. Tras un traumatismo que provoca la avulsión dental, es común que se genere una necrosis pulpar, sin embargo, en el caso de los dientes que presenten un ápice se encuentra inmaduro (una abertura de 1,1 mm), pueden llegar a producir

una revascularización de la pulpar. Mientras que en los dientes que se encuentran con un desarrollo completo, no existe la posibilidad de la revascularización pulpar, de modo que se recomienda realizar la extirpación pulpar antes de que produzca una infección.

- 5) Desarrollo radicular. Ya se ha mencionado, los dientes con un desarrollo radicular incompleto, tienen mayor posibilidad de una revascularización pulpar, a diferencia de los dientes con desarrollo radicular completo.¹²

Tratamiento.

El reimplante se debe de realizar lo antes posible y dependiendo de que tanto tiempo ha pasado desde que sucedió la lesión hasta que se realizó el reimplante, el mecanismo de cicatrización será diferente. Si el paciente habla para reportar una avulsión, se deben de realizar indicaciones claras con el fin de preservar el diente. En el reimplante inmediato, existe una prioridad en el tratamiento endodóntico, mientras que, en el reimplante tardío, se realiza el tratamiento endodóntico fuera de la cavidad.^{9, 12, 40}

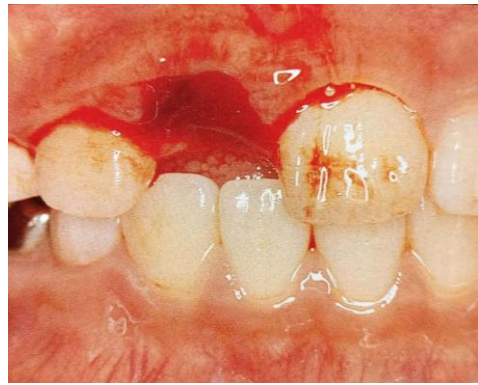
5.3.6.1 Reimplante inmediato.

Es considerado un reimplante inmediato cuando el ligamento periodontal aún se considera vital, se realiza en los primeros 45 minutos posterior a la avulsión o en caso de haber usado algún medio de conservación, aún se considera reimplante inmediato si se realiza en las 24 horas sucesivas.

- 1) Se realiza lavado del diente avulsionado, eliminando las impurezas del ligamento periodontal, con ayuda de solución fisiológica (el diente se encuentra envuelto en gases). Cuando el diente se encuentra con una contaminación severa, se puede hacer uso del escariador ultrasónico con el propósito de desbridar la superficie radicular e irrigar (durante 30 segundos).
- 2) En el alvéolo por lo general después de cierto tiempo se genera un coágulo sanguíneo, aunque este no perjudica en la reimplantación del diente, si puede llegar a interferir en la recolocación del diente, por lo que es necesario hacer un lavado del alvéolo, irrigando con delicadeza el coágulo sanguíneo del alvéolo, para proceder a reimplantar el diente.

- 3) Una vez realizada la limpieza se necesita evaluar las paredes del alvéolo, introduciendo un instrumento, en caso de que las paredes hayan colapsado, se aplicará presión digital, con el objetivo de reposicionar las paredes que se hayan colapsado ante el traumatismo.
- 4) El reimplante del diente dentro del alvéolo, en caso que durante la recolocación, se observa que la adaptación de la encía y el diente reimplantado es pobre, será necesario realizar una sutura en la encía para así lograr una adaptación, cuidando no estrecharla demasiado, ya que la presión persistente puede generar consecuencias.
- 5) Una vez reposicionado, la ferulización del diente dura de 7 a 10 días, se realiza con una férula semiflexible, para permitir ciertos movimientos dentarios, el alambre contorneado y resina adhesiva pueden ser una buena opción.
- 6) El tratamiento endodóntico depende directamente si el diente presenta un desarrollo radicular maduro o inmaduro. En los dientes maduros, el tratamiento endodóntico se realiza de una a dos semanas posterior a la ferulización, se rellena con una pasta de hidróxido de calcio como obturación inicial, se mantiene en observación, para lograr hacer una correcta evaluación de la cicatrización periodontal. Mientras que, en los dientes inmaduros, es necesario esperar hasta poder realizar un diagnóstico de necrosis pulpar, debido que el tejido pulpar tiende a revascularizarse en los dientes con desarrollo radicular inmaduro. En caso de que se observe algún signo de reabsorción interna, será necesario iniciar con un tratamiento pulpar.
- 7) La remoción de la férula se realiza en un plazo de 2 a 3 semanas, en donde es importante realizar citas de control, en busca de alguna anomalía, como es la reabsorción radicular o cambios en la vitalidad pulpar.
- 8) Se concluye con el tratamiento endodóntico, realizando una limpieza del conducto y la remoción de la pasta del hidróxido de calcio. Se prosigue con la obturación final del conducto, con sellador endodóntico y gutapercha.
- 9) Se realiza el tratamiento restaurador con resina compuesta, para cerrar el acceso lingual y en caso de ser necesario, un blanqueamiento dental, ya

que, en los casos de necrosis pulpar, es común que exista un cambio de coloración (Figura 5.42).^{9, 12, 40}



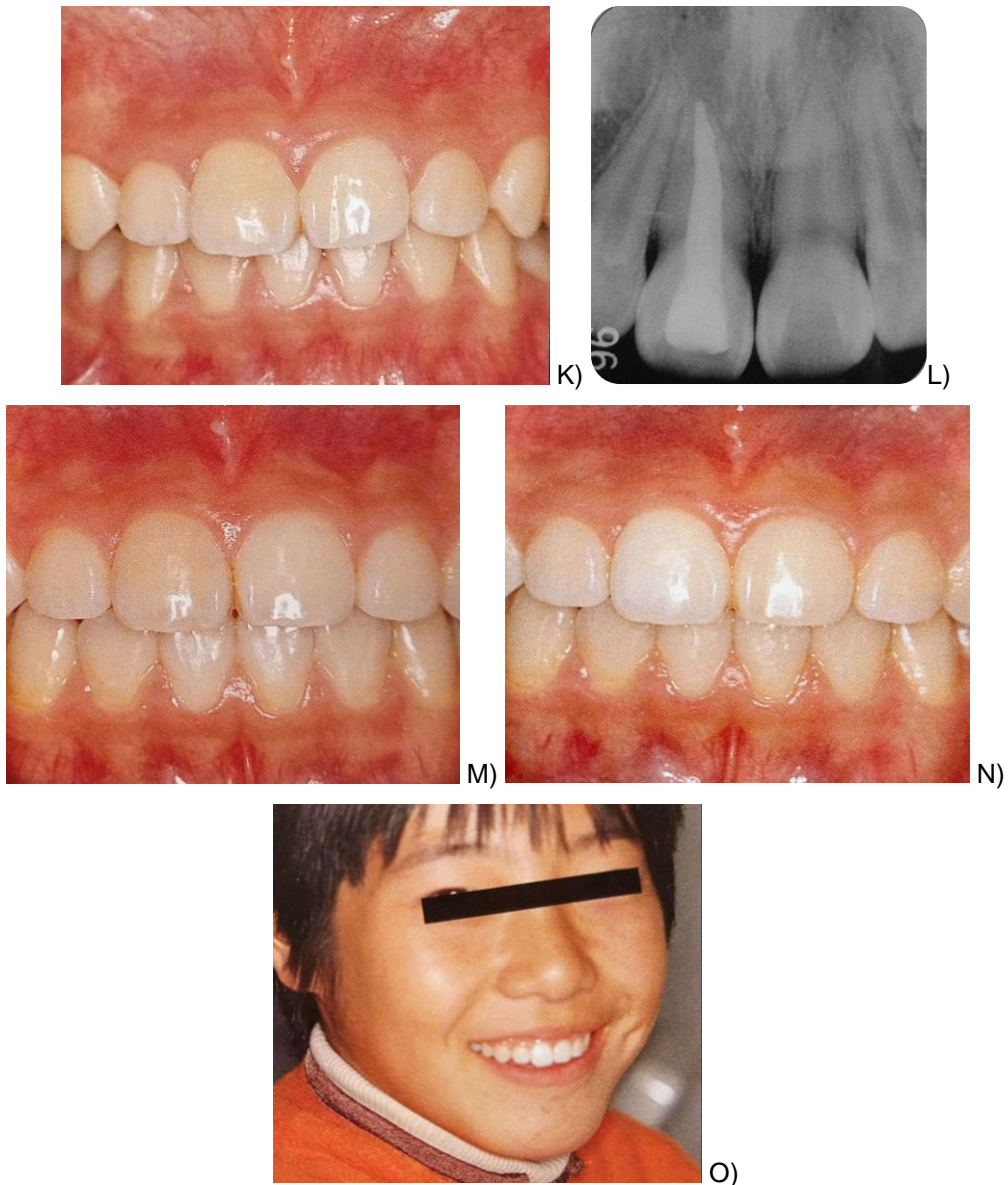


Figura 5.42 Fotografías de un tratamiento de reimplante inmediato, por avulsión dental. A) y B) Fotografías preoperatorias de una paciente de 10 años de edad, 15 minutos posterior al traumatismo, en donde se observa una avulsión dental. C) Radiografía preoperatoria de una avulsión dental en el incisivo central superior derecho. D) lavado del diente avulsionado. E) Fotografía clínica postoperatoria en donde se muestra la reimplantación del incisivo, sutura en la encía, para mantener estabilidad, y la ferulización. F) Radiografía de confirmación radiográfica. G) Radiografía dos semanas después del reimplante, colocación del hidróxido de calcio en el conducto radicular. H) Fotografía clínica posterior a la remoción de la férula, aproximadamente 3 semanas después del reimplante. I) Radiografía clínica 6 meses posterior. J) y K) Radiografía y fotografía clínica 12 meses posterior. L) Radiografía clínica 2 años, posterior al traumatismo. M) Fotografía clínica 3 años después, antes de realizar el tratamiento de blanqueamiento. N) Fotografía clínica posterior al blanqueamiento y tratamiento restaurador.

5.3.6.2 Reimplante tardío.

Es considerado un reimplante tardío cuando el ligamento periodontal se encuentra necrótico.

- 1) Lavado del diente avulsionado, con suero fisiológico, en caso de ser necesario, se utiliza un escariador, cuidando no remover las fibras del ligamento periodontal, que se encuentran en la superficie radicular, debido a que, si se llegan a remover las fibras de colágeno, puede provocar la formación de bolsas periodontales, recesiones gingivales y la exposición de la dentina, dando como resultado una posible resorción radicular externa, limitando así el pronóstico del tratamiento.
- 2) Se realiza el tratamiento de conducto de manera extraoral, se trabaja el conducto, realizando el ensanchamiento, lavado y relleno de hidróxido de calcio del conducto radicular.
- 3) Una vez realizado el tratamiento endodóntico, se prosigue a realizar un curetaje y lavado del alvéolo, mediante la irrigación con solución fisiológica, con el objetivo de remover la formación del coágulo de sangre y tejido de granulación.
- 4) Se realiza el reimplante del diente en el alvéolo y ferulización del diente.
- 5) La remoción de la ferulización se realiza posterior a 4 meses.
- 6) Posterior a la remoción de la ferulización, se debe de finalizar el tratamiento endodóntico. En el caso de los dientes maduros, se realiza la eliminación del hidróxido de calcio y el lavado del conducto radicular, para así obturar con un sellador endodóntico y gutapercha. Mientras que, en los dientes con un desarrollo radicular inmaduro, el preparado de hidróxido de calcio, se dejará más tiempo y en caso de ser necesario se rellena nuevamente con el medicamento.
- 7) Se debe de realizar citas de control, con el fin de mantener una evaluación continua del proceso de cicatrización, y el progreso de la anquilosis. Ya que en pacientes que se encuentran durante el desarrollo y crecimiento la raíz se puede ver absorbida en 2 años, en cambio con los pacientes que se encuentran después del desarrollo y crecimiento la reabsorción puede tomar más de 10 años.
- 8) Se realiza el tratamiento restaurador con resina compuesta, para cerrar el acceso lingual y en caso de ser necesario, un blanqueamiento dental,

ya que, en los casos de necrosis pulpar, es común que exista un cambio de coloración (Figura 5.42).^{9, 12}



Figura 5.43 Fotografías de un reimplante tardío en un paciente adulto. A) Radiografía preoperatoria en donde se muestra la avulsión del incisivo lateral inferior izquierdo. B) Fotografía clínica preoperatoria de una paciente joven de 18 años, que se presenta 14 horas posteriores a

la avulsión del incisivo lateral inferior izquierdo. C) Fotografía clínica del desbridamiento y lavado de las células periodontales, sin haber sido removido el ligamento periodontal. D) Fotografía del tratamiento endodóntico extraoral, colocando hidróxido de calcio como relleno inicial del conducto. E) Fotografía clínica posterior al reimplante y sutura para lograr estabilidad del diente. En este caso no fue necesario realizar una ferulización, debido a que presenta una buena adaptación del diente a la encía. F) Fotografía posterior al reimplante. G) Radiografía 6 meses después. H) y I) Fotografía clínica y radiografía un año después. J) y K) Se observa el progreso de anquilosis de la raíz, dos años posterior al tratamiento inicial. L) Esquema de la anquilosis dental.

Pronóstico.

Depende directamente de la duración que tuvo el diente fuera de su alvéolo (tiempo extraalveolar), las condiciones en las que se presenta el diente avulsionado, la edad del paciente y el desarrollo radicular. A pesar de que presenta una prevalencia baja (del 1 al 16% de todos los traumatismos), el pronóstico a largo plazo es reservado, ya que sólo del 4% al 50% de los dientes avulsionados sobreviven más de diez años.^{9, 40}

CONCLUSIONES

Cómo profesionales de la salud, es fundamental el saber actuar en este tipo de lesiones, ya que, debido a su etiología, es muy común que se presente a la clínica como urgencia odontológica, puesto que el tiempo juega un papel importante, en su tratamiento y pronóstico de los dientes afectados.

Finalmente, el plan de tratamiento es variable ya que depende directamente de diversos factores que se presentan en el traumatismo, como son: el tipo de lesión, el tiempo que ha transcurrido desde que se produjo el traumatismo, hasta que se recibe atención odontológica, el lugar de los hechos, cómo se produjo la lesión, el estado previo del diente, si se trata de un diente maduro o inmaduro, al igual que la condición médica que presente el paciente.

Un diagnóstico oportuno se logra realizando una evaluación exhaustiva clínica y radiográficamente, ejecutando una serie de procedimientos que nos ayudarán a diferenciar las lesiones, ya que, en muchas ocasiones, estas pueden llegar a presentar similitudes con otras (diagnóstico diferencial) con el propósito de establecer la mejor y más segura opción terapéutica para el paciente.

Las lesiones dentales son difíciles de predecir, a pesar de eso, la prevención juega un papel importante, debido a que la mayoría de los traumas son ocasionados por accidentes que pudieron haberse evitado, como son las caídas o lesiones deportivas, el uso de guardas y protectores faciales mientras se lleva a cabo alguna actividad en donde se vea comprometida la salud, ayuda a disminuir la probabilidad de que se sufra algún traumatismo dental, debido a que disminuye la gravedad de las lesiones dentarias. Otras alternativas es el uso de casco para las bicicletas o el uso de cinturón de seguridad.

La propuesta de la investigación sustenta una serie de procedimientos, en que se realizó un análisis documental de diferentes autores, logrando determinar la clasificación de las lesiones, la etiología y así reconocer las tácticas del diagnóstico, los tratamientos y conocer los posibles pronósticos de cada de uno

de los traumatismos dentales, haciendo énfasis en dientes permanentes con un desarrollo radicular completo, al igual que los dientes con un desarrollo radicular incompleto, con la intención de garantizar la permanencia de la dentición en óptimas condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Riojas MT, Anatomía dental, 3ª.ed. México: Manual Moderno, 2014, P.16-27
2. Aravena P, ¿Diente o pieza dentaria?, Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral, 2012, Vol. 5, No.1, hallado en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072012000100008>
3. Scheid R, Weiss G, Woelfel. Anatomía dental, 8ª.ed. México: Lippincott, 2012, P. 13-16
4. Stanley N, Anatomía, fisiología y oclusión dental Wheeler, 10ª.ed, España: Elsevier, 2015, P. 4-5
5. Newman M, Takei H, Klokkevold P, Carranza F, Capítulo 3 Anatomía, estructura y función del periodonto, Periodontología clínica de Carranza, 13ª.ed, Elsevier: 2019, P. 32-42
6. Simancas VH, Odontoblast pathophysiology: a review, Duazary, 2019, Vol.16, P 87-103, hallado en: <https://www.redalyc.org/journal/5121/512164590010/html/>
7. Maldonado S, Efectos de la proteína del cemento 1 recombinable humana (hrCEMP1), sobre la vía de transducción de p38, JNK y PI3K en la diferenciación celular en cementoblastos humanos, UNAM, 2013, Hallado en: <http://132.248.9.195/ptd2013/febrero/0688600/0688600.pdf>
8. Lindhe J, Karring T, Araújo M, Parte 1. Anatomía de los tejidos periodontales, Periodontología clínica e implantología odontológica, 5ª.ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2009, Pp. 3-49, hallado en: http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica_panamericana/9789500615594.pdf
9. Tsukiboshi M, Treatment planning for traumatized teeth, 1ª.ed. Japón: AMOLCA, 2002, Pp. 9-97
10. Machado ME, Endodoncia ciencia y tecnología Tomo1, 1ª.ed. Caracas, Venezuela: AMOLCA, 2016, Pp. 11-17
11. Sánchez RJ, Características morfológicas del hueso alveolar para la colocación de implantes dentales, Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de medicina, Hallado en: <http://eprints.uanl.mx/17798/1/1080291906.pdf>

12. Bernam LH, Blanco L, Cohen S, Manual clínico de Traumatología dental, 1ª.ed, Madrid, España: Elsevier, 2008, Pp. 1-175
13. Wael S, Hany AA, Partial Pulpotomy of Immature Anterior Permanent Teeth with Complicated Crown Fractures: Report of Two Cases, IDR, 2017, Vol.7, No.3, Pp. 71-75
14. Machado LF, Martos J, Folgearini C, Jornada D, Resolución endodóncica de una fractura radicular cervical. Caso clínico, Endodoncia 2009; Vol.27, No.1, Pp. 31-36
15. García C, Pérez L, Castejón I, Prevalencia y etiología de los traumatismos dentales. Una revisión, RCOE 2003, vol.8, no.2, hallado en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2003000200002
16. Rivas R, Unidad 9: traumatología en endodoncia, sección 1: generalidades, FES Iztacala UNAM, 2012, hallado en: <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas9Trauma/genetiologia.html>
17. Sin autor, Metodología clínica, exploración clínica, hallado en: <http://www.telematica.ccadet.unam.mx/dentizta.ni/html/MATERIAL-DENTIZTA/instrumenta/practicas/metodoclinico/exploracion.htm>
18. Lorente L, Durán M, Aller A, Arias J, Introducción a la Exploración Clínica, hallado en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-54484/11%20Exploraci%C3%B3n%20Resumida.pdf>
19. Falgás J, Traumatismos dentales, Pediatría integral, 2019, Vol.23, No.7, Pp. 322–329, hallado en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2019-10/traumatismos-dentales/>
20. Rivas R, Unidad 5: diagnóstico en endodoncia, 2a. Sección: Métodos de Diagnóstico Clínico, FES Iztacala UNAM, 2011, hallado en: <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas5Diagnostico/metpercusion.html>
21. Argüello Diagnóstico pulpar, IntraMed, 2009, vol.2, no.6, hallado en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=59538>
22. Gómez N, Trabajo de actualización bibliográfica: Función sensitiva de la pulpa dental. Dolor, EJER, 2011, Vol.2, Pp. 526-527, hallado en: https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/1756/ejer_021061sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

23. Rivas R, Unidad 6: Embriología, histología y fisiología pulpar
4a. Sección: Histología, FES Iztacala UNAM, 2011, hallado en:
<https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/histologia4.html>
24. García D, Jiménez L, Conceptos Actuales en Relación a las Pruebas de Vitalidad Pulpar, El odontólogo invitado: Carlos B, 2001, hallado en:
https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_12.htm#:~:text=%2D%20Las%20pruebas%20t%C3%A9rmicas%20de%20vitalidad,aproxime%20a%20la%20condici%C3%B3n%20pulpar.
25. Sin autor, Hallazgos en una fractura de la base del cráneo (signo de Battle), Manual MSD, hallado en:
<https://www.msmanuals.com/es/professional/multimedia/image/hallazgos-en-una-fractura-de-la-base-del-cr%C3%A1neo-signo-de-battle>
26. Valdivieso Y, El trauma craneoencefálico en imágenes, viernes médico, hallado en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rev.viernesmed/v31n4/a5.pdf>
27. Página comercial, hallado en: <https://optident.co.uk/product/k-lite-dual-portable-flashlight/>
28. Danelon M, Emerenciano N, Gonçalves F, Quintero L, Delbem A, Conducta clínica frente a la fractura de corono-esmalte y subluxación endientes primarios: reporte de caso, Arch Health Invest, 2018, Vol.7, no.10, Pp. 441-442.
29. Herrada M, Lincoln L, Hernández A, Felipe J, Traumatismos dentales en dentición permanente, Revista Estomatológica Herediana, 2012, Vol.22, No.1, Pp. 42-49, hallado en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539367008.pdf>
30. Chaple A, Gispert E, Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauraciones estéticas, Rev cubana Estomatol, 2015 vol.52 no.3, hallado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000300007
31. Rivas R, Unidad 7: Patología pulpar, 6a. Sección: pulpitis irreversible, FES Iztacala UNAM, 2013, hallado en:
<https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas7Patpulpar/irrehiperdefinicion.html>
32. Ensaldo Fuentes, E. et al. Recubrimiento pulpar y pulpotomía, como alternativas de la endodoncia preventiva. Episteme Octubre-Diciembre 2006, VOL. 2, No. 8 y 9, hallado en:

<https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/articulos/infantil/infantil/terapiapulpar/ensaldocompleto.html>

33. Rivas R, Unidad 14: Endodoncia pediátrica y endodoncia geriátrica, 2a. Sección: Terapia pulpar en dientes temporales (Pedio-endodoncia), FES Iztacala UNAM, 2011, hallado en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas14Infantil/pedpulpotomia.html>

34. Llompart L, Gutiérrez M, Fadel P, Gioino G, Gómez G, Tratamiento de dientes con apexogénesis incompleta, hallado en: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15802/Tratamiento%20de%20dientes%20con%20apexogenesis%20completa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

35. Rivas R, Unidad 14: Endodoncia pediátrica y endodoncia geriátrica, 3a. sección: Terapia pulpar del diente permanente inmaduro, FES Iztacala UNAM, 2011, hallado en: <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas14Infantil/inmapexificacion.html>

36. Hargreaves M, Cohen S, Cohen. Vías de la pulpa, 10^a.ed. Barcelona, España: Elsevier, 2011, Pp. 845-851

37. Díaz J, Barrera V, Jans A, Zaror C, Clinical Approach of Permanent Maxillary Incisor with Complicated Crown-root Fracture Through Intentional Replantation, Int. J. Odontostomat. 2014, vol.8 no.2, hallado en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2014000200024&script=sci_arttext&tlng=pt

38. Medina C, Navarro M, Fractura radicular vertical, Rev. ADM, 2015, vol.72, no.6: 329-332, hallado en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2015/od156j.pdf>

39. García C, Pérez L, Pautas de actuación en las lesiones traumáticas que cursan luxación, RCOE 2003, vol.8, no.2: 155-166 hallado en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2003000200004

40. García C, Pérez L, Cózar A, Nuevas tendencias en el tratamiento de la avulsión dental, RCOE 2003, vol.8, no.2, hallado en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-

123X2003000200005#:~:text=La%20avulsi%C3%B3n%20o%20exarticulaci%C3%B3n%20es,los%20diez%20a%C3%B1os1**.

41. Fernández P, De la Hoz K, Medios de almacenamiento para dientes avulsionados. Una revisión, Salud Uninorte. Barranquilla, 2017, vol.33, no.3: 517-531, hallado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v33n3/2011-7531-sun-33-03-00517.pdf>

42. Hoyos R, Rodríguez B, Angulo H, Apicoformación con hidróxido de calcio en un órgano dental con necrosis pulpar y ápice abierto. Reposte del caso. Rev. Odontol latinonoam, 2018, vol.10, no.2: 57-62, hallado en: <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V10N2p57.pdf>

43. Saucedo G, Pérez A, Balderas C, Monjarás J, Manejo de luxación extrusiva lateral Reporte de un caso, UAEH, hallado en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/download/2668/2692?inline=1>