



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

**TÍTULO: MANEJO DE FRACTURA DE INSTRUMENTOS:
PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS.**

**FORMA DE TITULACIÓN:
CASO CLÍNICO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN ODONTOLOGÍA**

P R E S E N T A:

**CINTHIA MONSERRAT DE JESÚS
ESTRADA OROZCO**



TUTORA: ESP. GABRIELA DÁVILA GARCÍA

ASESOR: MTRA. PAOLA CAMPOS IBARRA

LEÓN, GTO.

2018

1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

Dedicatorias.....	3
Agradecimientos.....	4
Introducción.....	5
CAPÍTULO I.....	7
Marco teórico.....	8
Complejo Dentino-Pulpar.....	8
Etiología de la enfermedad pulpar.....	11
Patología pulpar y periapical.....	12
Objetivos del tratamiento de conductos.....	16
Limpieza y conformación.....	18
Instrumentos endodóncicos.....	19
Obturación.....	23
Éxito del tratamiento.....	24
Fracaso endodóncico.....	26
Accidentes durante el tratamiento de conductos.....	28
Técnicas para la remoción de instrumentos fracturados.....	34
Aplicaciones del cianocrilato en odontología.....	36
CAPÍTULO II.....	38
Objetivo general.....	39
Objetivos específicos.....	39
CAPÍTULO III.....	40
Reporte de caso clínico I.....	41
Reporte de caso clínico II.....	46
Resultados.....	50
CAPÍTULO IV.....	51
Discusión.....	52
Conclusiones.....	53
Referencias bibliográficas.....	55

DEDICATORIAS

Quiero dedicar este trabajo ante todo a DIOS que me ha permitido llegar a este momento tan anhelado, la culminación de mis estudios de nivel licenciatura, los cuales son el fruto de mucho esfuerzo y dedicación, pero con la firme convicción que valió la pena cada momento de este camino, lleno de experiencias maravillosas y grandes aprendizajes los cuales me hicieron amar esta profesión tan noble.

A mis padres MARÍA GUADALUPE OROZCO NAVARRO Y OLIVERIO ESTRADA MARTÍN que me han apoyado siempre, aun cuando las cosas estaban difíciles en casa, sabía que ahí estaban dándome la mano cada vez que los necesitara, a pesar de que les costara mucho sacrificio, nunca se rindieron y nos sacaron adelante a mis hermanos y a mí, lo cual agradezco infinitamente, pues miro atrás y veo que somos su reflejo y me siento orgullosa de ello, pues somos personas de bien, con valores y principios bien cimentados, que de manera independiente hemos sacado nuestros estudios y proyectos adelante, con una visión bien establecida, luchando por nuestros sueños.... Gracias a ustedes somos lo que somos y gracias a ustedes soy una persona de bien que quiere aportar cosas positivas a esta sociedad.

A mi esposo JAIRO ISAAC GARCÍA GONZÁLEZ por ser mi motivación y mi ejemplo a seguir, amo cada parte de ti, amo tu esencia y tu ser, no olvido todo tu apoyo desde que estudiaba, cuando me ayudabas a traer y cargar mis múltiples cajas, cuando te ponías a lavar y secar mi instrumental o cuando me ayudabas a recoger mi cubículo y tantas, tantas cosas. Gracias por eso y por tanto más, por impulsarme día con día a terminar mis proyectos y cumplir mis objetivos. Te amo con todo mi corazón y agradezco infinitamente a Dios por juntar nuestros caminos.

A mis hermanos que siempre y ante todo nos hemos mantenido unidos, que siempre me han apoyado estando conmigo cada que los necesito, en esta carrera requerimos mucho de su ayuda al acudir como nuestros primeros pacientes, y a pesar de todo estuvieron ahí. Gracias Gio, Emmanuel y Braulio, los amo.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a la máxima casa de estudios y orgullosamente mi hogar... la UNAM, gracias a todos los que hicieron posible su extensión a mi ciudad León, mediante la Escuela Nacional de Estudios Superiores, esto me hizo partícipe de la primera generación de esta maravillosa institución y cumpliendo así un gran sueño que de no haber sido por esto, simplemente nunca se hubiera realizado, pues para mí al igual que a muchos de mis compañeros fue una gran oportunidad para estudiar esta carrera que no se encontraba ofertada en escuelas públicas en todo mi estado y que en lo personal nunca hubiera podido irme a estudiar a la facultad de odontología por el hecho de emigrar a otra ciudad tan grande como lo es ciudad de México, pero doy gracias a todos los que hicieron que mi realidad fuera otra.

Agradezco infinitamente a la maestra Paola Campos Ibarra por toda su paciencia y persistencia hacia conmigo, por confiar en mí y no desistir, por no desesperar en todo este tiempo, por su apoyo y su motivación a concluir este paso importante en mis estudios, por último, gracias por impulsarme a seguir adelante siendo ejemplo de perseverancia.

Gracias, muchas gracias a la especialista Gabriela Dávila, agradezco mucho toda su comprensión hacia conmigo, por motivarme y hacerme recordar mis capacidades, por no perder la fé en mí, por toda su enseñanza y dedicación, por su templanza que me daba mucha confianza y me inspiraba tranquilidad, gracias por toda su disposición y amabilidad... lo aprecio demasiado.

Gracias a la doctora Laura Acosta por toda su enseñanza y dedicación, gracias por dirigir nuestra gran casa de estudios y luchar para que la ENES León se posicione como lo que es, una grande dentro de todas las escuelas del país.

Gracias ENES UNAM unidad León por todo lo que me regalas, me siento orgullosa de ser parte de ti, y espero un día regresarte un poco de lo mucho que me has dado.

INTRODUCCIÓN

Dado que la pulpa está rodeada por dentina subyacente, no puede inflamarse durante la respuesta inflamatoria natural donde es posible la desinflamación y recuperación como el resto de los tejidos conjuntivos del cuerpo, es por esto que una pulpa vascular puede degenerar a una necrosis. Los productos bacterianos de esta degeneración se pueden escapar de los conductos radiculares y llegar al periodonto donde esta presencia generará lesiones de origen endodóncico.

En ocasiones, las causas que pueden generar la necesidad de un tratamiento endodóncico pueden variar, aparte de las bacterianas, están las causas químicas y físicas que pueden ser térmicas y traumáticas

Es por ello que al realizar el tratamiento de conductos tenemos como propósito final crear un medio en el que el sistema inmunitario del organismo pueda producir cicatrización en los tejidos de inserción apical, y así, cumplir con el objetivo del tratamiento endodóncico de eliminar los agentes infecciosos, reducir sustancialmente la carga microbiana y prevenir o tratar la infección del conducto radicular.

Como parte de la odontología conservadora, la endodoncia tiene como finalidad la conservación del diente en boca para que pueda ser reconstruido en su forma y función.

La literatura nos refiere que el éxito o fracaso del tratamiento endodóncico se evalúa por los signos y síntomas clínicos, así como por los hallazgos radiográficos del diente tratado. Tanto el criterio clínico como el radiológico son inseparables para el análisis de un posible fracaso endodóncico.

Revisaremos la lista de errores que pueden ocurrir durante la localización, preparación y obturación de los conductos radiculares, los cuales, si no sabemos manejarlos, pueden llevar al fracaso del tratamiento endodóncico.

Es por ello que este trabajo está dedicado a observar los sucesos que pueden desencadenar accidentes endodóncicos y sus posibles complicaciones, así como los tratamientos idóneos en cada caso, profundizando en la separación de instrumentos dentro del conducto radicular durante la instrumentación de la terapia endodóncica, presentando dos casos clínicos y su manejo adecuado para aumentar las probabilidades de éxito del tratamiento de conductos.

Al ser un evento desafortunado que a todos los que realizamos tratamientos endodóncicos nos puede ocurrir en alguna ocasión, es importante saber cómo manejar estos percances. El objetivo pues, es compartir la experiencia obtenida a raíz de estos acontecimientos para aportar al campo de conocimiento de las diferentes alternativas para la eliminación de instrumentos separados durante el tratamiento de conductos y pueda ser una opción de utilidad para futuras generaciones de odontólogos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

COMPLEJO DENTINO-PULPAR.

La pulpa tiene prolongaciones de odontoblastos que inervan a la dentina dándole vitalidad, y esta a su vez protege a la pulpa. Es por esto que la pulpa y la dentina son una unidad funcional compuesta por elementos histológicamente diferentes, que comparten el mismo origen embrionario, pues ambas se derivan del tejido mesenquimatoso.^{1,2}

DENTINA

Se compone aproximadamente de un 70% de material inorgánico (hidroxiapatita), 10% agua, según su peso, y 20% matriz orgánica, del cual 91% es colágeno, la mayor parte tipo I y en menor proporción tipo V.^{3,4}

Existen varios tipos de dentina. La dentina de desarrollo o primaria, es la que se forma durante el desarrollo del diente, y la dentina formada fisiológicamente tras completarse el desarrollo de la raíz se conoce como dentina secundaria. La presencia de factores de crecimiento en la dentina puede estimular la formación de la dentina terciaria al haber una reabsorción de la misma.^{5,6}

Funciones de la dentina: ^{7,8,9}

- La dentina presenta una función amortiguadora, ya que ayuda a dar soporte a la rigidez del esmalte.
- Es parte fundamental para el mecanismo de la función neurosensorial de los dientes.
- Proporciona mecanismos para la reparación y el mantenimiento del tejido.
- Debido a su localización, ejerce una función protectora cubriendo a la pulpa dental.

Propiedades físicas de la dentina: ^{8,10}

- Su tonalidad es blanca amarillenta, variable entre cada persona, dependiendo de varios factores como el grado de mineralización, la edad, la vitalidad de la pulpa y la presencia de pigmentos exógenos o endógenos.
- Presenta un grado de dureza menor que la del esmalte y mayor que la del hueso.
- También es elástica, pues compensa la rigidez del esmalte.
- Permeabilidad alta, a través de los túbulos dentinarios.
- Radiopacidad menor que el esmalte y mayor que la del hueso.

PULPA

Es un tejido blando de origen mesenquimatoso, que se encuentra encapsulado en una cámara rígida de dentina con células especializadas y odontoblastos compuestos periféricamente en contacto directo con la matriz dentinaria.¹¹

También la podemos definir como un sistema microcirculatorio, con componentes vasculares de arteriolas y vénulas. Alberga elementos tisulares entre los que se incluyen nervios, fibras del tejido conectivo, sustancia fundamental, fluido intersticial, odontoblastos, fibroblastos, linfocitos T, entre otras.¹

Funciones de la pulpa: ¹²

- **Función formativa:** La raíz dental empieza a formarse después de la formación de la corona. En su configuración y en la del ápice, interviene la vaina de Herwig, que es una continuidad del epitelio reducido del esmalte. Al mismo tiempo que los odontoblastos producen dentina en la parte interna, la vaina de Herwig se fragmenta e inicia la aposición de la matriz cementaria por fuera. Estas células son las que conocemos como cementoblastos.

- **Función nutritiva:** La pulpa se encarga de proporcionar nutrientes y líquido intersticial a los componentes orgánicos de los tejidos mineralizados circundantes.
- **Función sensorial:** La rica inervación de la pulpa la hace reaccionar frente a cualquier estímulo, con una respuesta mayor en intensidad que la de cualquier otro tejido de naturaleza conjuntiva.
- **Función defensiva:** Como todo tejido conectivo laxo, la pulpa responde a las lesiones con inflamación. La inflamación es un proceso de defensa natural del organismo, aunque también tiene un efecto destructor si los irritantes nocivos son suficientemente fuertes y permanecen un tiempo prolongado en los tejidos.

Propiedades físicas de la pulpa:¹³

- El peso de las pulpas humanas se encuentra entre 2 mg. a 6 mg. aproximadamente.
- El tamaño de la pulpa y el volumen de la cámara pulpar disminuyen con la edad del diente, esto debido a que hay una disminución del contenido proteico y el desarrollo de la dentina.

ETIOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD PULPAR

Roig nos proporciona una clasificación actualizada simple y precisa:¹⁴

1. Naturales:

- a. Caries
- b. Traumatismos (fractura, luxación, bruxismo, etc.)
- c. Atrición
- d. Abrasión
- e. Anomalías morfológicas dentales (diente invaginado, dens in dente, etc.)
- f. Envejecimiento
- g. Idiopáticas (reabsorción interna)
- h. Enfermedades generales (hipofosfatemia hereditaria)

2. Iatrogenias: (provocadas por el dentista)

- a. Preparación de cavidades (calor, secado, exposición pulpar)
- b. Colocación de materiales irritantes
- c. Colocación de sustancias medicamentosas
- d. Microfiltración
- e. Movimientos ortodóncicos
- f. Raspado periodontal

PATOLOGÍA PULPAR Y PERIAPICAL

Pulpa sana: Clínicamente encontramos que la pulpa sana es asintomática y produce una respuesta transitoria débil a moderada a los estímulos térmicos y eléctricos, el estímulo cesa casi inmediatamente cuando este se retira, así como los tejidos de sostén no responden con una reacción dolorosa cuando es percutida o palpada. Radiográficamente se observa un conducto claramente delineado, que se adelgaza suavemente hacia el ápice; no hay evidencia de calcificación, ni de resorción de la raíz y la lámina dura está intacta.^{1,14}

Al ser imposible determinar el diagnóstico histológico de la pulpa, sin extraerla y examinarla, se ha desarrollado un sistema de clasificación clínica. Este sistema se basa en los síntomas del paciente y los resultados de las pruebas clínicas; con ello se pretende ayudar al clínico a decidir el tratamiento.¹⁵

Pulpitis reversible: Ocurre por factores externos que pueden dar lugar a un proceso inflamatorio reversible de la pulpa, siempre y cuando eliminemos estos factores de agresión, la pulpa puede repararse. En la mayoría de los casos se debe a caries poco profundas, tallados protésicos, micro filtración en alguna restauración protésica mal sellada, exposición de los túbulos dentinarios y alguna agresión crónica como un trauma oclusal.¹⁶

Pulpitis irreversible: La pulpa se encuentra vital, inflamada, pero sin capacidad de recuperación, aun cuando se hayan eliminado los estímulos externos que provocan el estado inflamatorio. Generalmente se debe a una pulpitis reversible no tratada. Las bacterias alcanzan la pulpa y allí se asientan, estableciendo formas sintomáticas y asintomáticas.^{15,17}

Pulpitis irreversible sintomática: Es la respuesta inflamatoria aguda de la pulpa frente a factores irritantes. Se presenta con dolores espontáneos que pueden ser intermitentes o continuos, los cambios repentinos de temperatura provocan

episodios prolongados de dolor que van por lo general de moderado a severo, punzante, localizado o referido, en ocasiones el cambio de presión ortostática exacerba el dolor.¹⁸

Pulpitis irreversible asintomática: Se desarrolla a partir de una pulpitis sintomática no tratada en la que ha cedido la fase aguda o en la que los estímulos externos son leves o moderados, pero mantenidos en el tiempo, debido a un equilibrio entre las bacterias y las defensas, dado que las células de defensa son capaces de neutralizar la agresión bacteriana y hacer que permanezca asintomática. A veces se abre un drenaje hacia el exterior por una comunicación entre la cavidad pulpar y la lesión cariosa, produciéndose un drenaje espontáneo del exudado seroso y evitando así la formación de edema intrapulpar.¹⁹

Necrosis pulpar: Es el proceso patológico que se puede desencadenar por la presencia de una infección, traumatismo o irritación provocada por algunos materiales de restauración. Se refiere a la muerte de la pulpa, la cual puede ser total o parcial, dependiendo si es completa o solo una parte la que esté involucrada, lo cual implicaría el cese de todos los procesos metabólicos de dicho órgano.^{18,20}

Periodontitis apical sintomática: Se define como la inflamación aguda y dolorosa de los tejidos periodontales como respuesta secundaria a una afección pulpar, entre las cuales pueden ser infección vía conducto, irritación o trauma, sin importar que la pulpa este vital o no.^{21,22}

Periodontitis apical asintomática: Es una secuela de la necrosis pulpar. Si el proceso agudo avanza y no es tratado, se convierte en crónico. Se desencadena la inflamación y destrucción del periodonto apical como consecuencia de una necrosis pulpar, radiográficamente se caracteriza por presentar un área radiolúcida perirradicular que puede ser difusa o circunscrita y el tamaño dependerá del tiempo de evolución. Generalmente sin síntomas clínicos aunque puede llegar a agudizarse y formar un absceso, o evolucionar ya sea en quiste u osteítis condensante.²³

Granuloma periapical: Se refiere a una consecuencia más avanzada de la periodontitis apical asintomática, que se caracteriza por el desarrollo de un tejido de granulación y la presencia de células inflamatorias crónicas, las cuales son respuesta a la irritación pulpar constante. Es asintomático, no hay dolor a la percusión ni el diente presenta movilidad, los tejidos blandos periapicales pueden o no estar sensibles a la palpación y radiográficamente se observa una zona radiolúcida bien definida.²¹

Absceso apical crónico: Es una infección que aparece en un periodo largo de tiempo con baja virulencia. Es de origen pulpar y afecta el hueso alveolar periapical, también se puede derivar de una periodontitis apical no tratada.²¹

En la mayoría de los casos ocurre después de la necrosis pulpar, ya que el proceso infeccioso se extiende periapicalmente, habiendo un egreso gradual de irritantes a través del foramen apical hacia los tejidos perirradiculares provocando una acumulación de exudado purulento. También puede resultar de un absceso agudo ya existente o una terapia endodóncica inadecuada.²⁴

Se caracteriza por la formación activa de pus que drena a través de un trayecto fistuloso. Puede producir un dolor leve si el trayecto fistuloso está obstruido por un coágulo o por la proliferación del epitelio mucoso, pero por lo general es asintomático.²⁵

Absceso apical agudo: Clínicamente se observa un aumento de volumen fluctuante que resulta intolerable a la palpación y el paciente refiere un dolor intenso. Esto ocurre porque hay una reacción inflamatoria en los tejidos circundantes por la rápida formación de pus debido a la necrosis pulpar, pues existe una súbita penetración de microorganismos o sus productos desde el sistema de conductos hacia el tejido periapical.²⁶

Osteítis condensante: Radiográficamente se observa una zona radiopaca difusa esto se debe a una reacción ósea localizada provocada por un estímulo inflamatorio de baja intensidad o una irritación moderada, se observa comúnmente en el ápice de un diente con patología pulpar de larga evolución ya que la irritación es vía conducto, o en la zona donde hubo una extracción dental. ¹⁵

Es causado porque existe una estimulación a la actividad osteoblástica del hueso alveolar, provocando una disminución considerable de los espacios medulares del trabeculado óseo. ²⁷

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.

En 1997, Weine señaló que el tratamiento de conductos tiene por objetivo la restauración de la función del diente tratado del aparato masticatorio en condiciones aceptables. También afirma que aunque el tratamiento se realiza en el interior del diente, son las estructuras adyacentes las que determinan el éxito o fracaso del tratamiento.^{28,29}

Hülsmann y Cols. en 2005, concluyeron que el principal objetivo del tratamiento de conductos radiculares es la prevención de la inflamación perirradicular, o la promoción de su cicatrización en caso de que ya está instaurada mediante las siguientes pautas:³⁰

- Remoción de tejido vital o necrótico de los conductos radiculares.
- Creación de un espacio suficiente para la irrigación y medicación.
- Preservación de la integridad y ubicación de la anatomía de la porción apical del conducto.
- Evitar daño iatrogénico al conducto radicular y a la superficie radicular.
- Facilitar la obturación del conducto radicular.
- Evitar una nueva inflamación o infección de los tejidos perirradiculares.
- Preservación de suficiente espesor de dentina radicular para garantizar la conservación funcional del diente a largo plazo.

También Haapasalo y Cols. (2005), llegaron a determinar que la meta principal de un tratamiento de conductos es tanto la prevención y tratamiento de la periodontitis apical mediante la prevención o eliminación de la infección microbiana en el conducto radicular.³¹

El tratamiento de conductos, por lo tanto busca la eliminación del tejido pulpar y de los microorganismos que puedan encontrarse dentro del sistema de conductos radiculares mediante una preparación químico-mecánica, así como también, lograr una obturación tridimensional del mismo que permita un sellado hermético, con la

finalidad de mantener la salud de los tejidos perirradiculares y en caso de ser necesario su cicatrización. ³²

Así pues, el tratamiento de conductos comprende tres fases fundamentales, la fase de diagnóstico en la que identificamos el trastorno y se desarrolla el plan de tratamiento. La segunda fase es de preparación, en la que eliminamos el contenido del conducto y se prepara para una adecuada obturación. Y la tercera es la fase de obturación u obliteración del conducto para formar un sello hermético con un material inerte, tan cercano como sea posible a la unión cemento-dentina. ²⁸

LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La limpieza es la remoción de forma mecánica y química del tejido pulpar del Sistema de Conductos Radiculares, mediante movimientos específicos junto con una adecuada irrigación, ayudarán a degradar y eliminar microorganismos, así como la disolución química de los contenidos de las zonas inaccesibles y los detritus dentinarios que se producen durante la instrumentación del conducto.³³

La conformación implica dar una forma única a cada conducto radicular relacionado con su longitud, posición y grado de curvatura de cada raíz, respetando la anatomía de éstos. Se conforman cónicamente las paredes para facilitar su obturación posterior y crear un tope apical, para así, poder condensar el material de relleno.³⁴

La conformación cónica facilita la limpieza tridimensional al ofrecer un acceso directo y fácil a las limas manuales, instrumentos rotatorios y soluciones irrigantes durante el tratamiento. También permite que los condensadores y espaciadores se ajusten libremente para ajustar la obturación lo mejor posible.¹

En conductos con una instrumentación pobre, encontramos superficies que constituyen un lugar para la formación, la acumulación y la persistencia de irritantes nocivos. Es entonces cuando ocurre una diseminación de estas sustancias biológicas y activas a través de los diferentes puntos de salida no sellados, es la causa más frecuente de los fracasos endodóncicos a largo plazo.¹

De esta manera surgen dos objetivos fundamentales de la limpieza y conformación de los conductos radiculares; el objetivo biológico: es dejarlos libres de contenido orgánico; y el mecánico: darle forma cónica, uniforme, progresiva, regular y continua, esto para que pueda ser obturado herméticamente con facilidad.⁵

INSTRUMENTOS ENDODÓNCICOS

Ingle publicó el primer trabajo sobre uso de instrumentos estandarizados, conos de gutapercha y plata en 1961. Y en 1962 la Asociación Americana de Endodoncia (A.A.E.) reconoció y aceptó sus propuestas.

Este trabajo fue pionero en la A.A.E. y esto dió origen a la estandarización internacional de estos instrumentos, International Standards Organization (ISO).³⁵

La ISO ha clasificado a los instrumentos endodóncicos en diferentes grupos según su método de uso:^{36,37}

- **Grupo 1:** Instrumentos accionados manualmente, tales como los escariadores, los tipos K y H.
- **Grupo 2:** Instrumentos de baja velocidad, como las Gates-Glidden y los ensanchadores Peeso.
- **Grupo 3:** Instrumentos rotatorios de níquel-titanio accionados por motor. La mayoría de los instrumentos de motor son de este grupo. Constan de una hoja rotatoria que puede utilizarse con seguridad y se adaptan a los conductos curvos.
- **Grupo 4:** Instrumentos accionados por motor que se adaptan tridimensionalmente a la forma del conducto radicular longitudinal y transversalmente.
- **Grupo 5:** Instrumentos reciprocantes accionados por motor.
- **Grupo 6:** Instrumentos ultrasónicos.

En el siguiente apartado describiremos los instrumentos de mayor uso durante la conformación de los conductos radiculares en la terapia endodóncica.

INSTRUMENTOS ENDODÓNCICOS MANUALES

La primera industria en construir los instrumentos manuales denominados tipo K fue Kerr Manufacturing Co. En 1961 se sustituye el acero de carbono por el acero inoxidable para su elaboración, la cual se origina de un trozo de alambre en cuyos lados se labran tres o cuatro superficies planas a profundidades crecientes, adquiriendo una forma troncocónica, enseguida se fija un extremo del alambre y se torciona el otro extremo hasta conseguir un perfil espiral.

Dependiendo la forma de la base de la asta metálica será la elaboración de las diferentes limas endodóncicas (triangular, cuadrangular, circunferencial), así como la cantidad de torciones que en ellas se impriman se obtendrán diferentes instrumentos conocidos como ensanchadores, limas tipo K y Hedstrom respectivamente. ³⁷

En 1982, se modifica el diseño de las limas tipo K, este cambio es denominado limas K-Flex, diseñado con acero inoxidable especial con un sección transversal en forma romboidal que posee mayor flexibilidad y mejor actividad de corte.

En 1985, se introdujeron los primeros instrumentos de punta inactiva, no cortante denominados limas Flex-R, investigación realizada por Roane y colaboradores; estas limas fueron utilizadas en la técnica de Fuerzas balanceadas propuestas por el mismo Roane y Cols. Fue así como se comercializaron las limas Flexo-File de Maillefer de sección triangular y punta Batt modificada. ³⁸

GATES GLIDDEN

Fueron de los primeros instrumentos de motor, accionados a baja velocidad, se pueden emplear con seguridad entre 750 y 1,500 rpm¹; también son de los más utilizados en la actualidad. Son ensanchadores que consisten en un extremo cortante corto en forma de llama, con hojas cortantes laterales levemente en espirales con un ángulo muy inclinado respecto a la vertical unido a un vástago fino y largo. ³⁹

Las fresas Gates Glidden están numeradas del 1 al 6 mediante marcas en el tallo del instrumento, son de mucha utilidad para la ampliación y conformación de los conductos en combinación con el limado seriado, en sus tercios cervical y a veces hasta el tercio medio. ^{1,37}

Estos instrumentos están diseñados con un punto débil en la parte del eje más cercana a la pieza de mano, esto para que en dado caso que el instrumento sea fracturado pueda ser retirado fácilmente del conducto radicular. Se fabrican de acero inoxidable y con un largo total de 32 mm (desde la punta hasta el contrángulo miden 18 a 19 mm), aunque también se fabrican en largos totales de 28 y 38 mm. ^{18,40}

Kerr, también es la casa comercial que fabrica estas fresas y las hace creando una similitud en las medidas con los instrumentos estandarizados para conformar una continuidad de la siguiente manera: ⁴¹

Fresa Gates Glidden	Corresponde al número de lima:
1	50
2	70
3	90
4	110
5	130
6	150

INSTRUMENTOS ROTATORIOS

La mayoría de los instrumentos rotatorios son fabricados con una aleación de níquel-titanio que confiere a los instrumentos súper elasticidad, flexibilidad, resistencia a la deformación y a la fractura.⁴¹ El níquel- titanio (NiTi) es una aleación no magnética, que tiene excelente resistencia a la corrosión y mayor ductilidad que otras aleaciones, con una composición de níquel del 51% y titanio 49%.⁴²

La superficie de los instrumentos NiTi no es homogénea, la dureza de sus bordes cortantes son más blandos que el centro del instrumento. Los instrumentos NiTi se desgastan significativamente con los ciclos de esterilización y con el corte de dentina. Pero por otro lado la presencia de Hipoclorito de Sodio durante 60 minutos no causo corrosión alguna ni diferencia al cortar.⁴¹

OBTURACIÓN

El objetivo que tenemos al realizar la obturación de los conductos radiculares es conseguir una barrera o tope en la constricción apical y un correcto sellado coronario que impida o dificulte la salida al periodonto del contenido del conducto. Ya que si no se obturan, pueden reaparecer los irritantes, microorganismos y demás factores que puedan alterar los tejidos periapicales que inducen una recidiva de la lesión.^{43,44}

Al rellenar de forma tridimensional el Sistema de Conductos Radiculares circunscritos a los límites anatómicos del tope apical y de las paredes radiculares para mantener aislado el medio interno. Se inicia con el secado de los conductos, seguido del control radiográfico de su longitud, la colocación del cemento sellador, la obturación del conducto y el control radiográfico final.⁴⁵

La restauración definitiva del diente tras obturar el sistema de conductos es de gran importancia para determinar el éxito o fracaso terapéutico; pues hay evidencias razonables que sugieren que la filtración coronal a través de restauraciones colocadas inadecuadamente conducen a una recolonización bacteriana proveniente del medio bucal y esto a su vez a la falta de salud de los tejidos periodontales.^{1,44}

ÉXITO DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

Al realizar un tratamiento de conductos bajo los principios clínicos y condiciones de asepsia requeridas, se estima que el porcentaje de éxito es de un 96% para dientes vitales y de un 86% en dientes asociados a patologías periapicales, por lo que la evidencia científica demuestra que es una terapéutica predecible con altos porcentajes de éxito.³²

El éxito en el tratamiento de conductos se puede medir desde diferentes parámetros. Para los pacientes, este consiste en la conservación asintomática del diente en cuestión.⁴⁶

Sin embargo para llegar a este punto es necesario una serie de factores que se relacionan entre sí para alcanzar el éxito en el tratamiento de conductos. Ya que en la actualidad la odontología se mantiene en un margen más conservador pese a casos más complejos.⁴⁶

Es por esto que ahora ha sido postulado que un correcto tratamiento endodóncico está basado en una tríada de factores que incluyen el acceso, la preparación y la obturación radicular. Estos factores no son suficientes para lograr el éxito, pues deben ser complementados por la irrigación, la medicación intraconducto, según el caso y un buen sellado coronal temporal y definitivo mediante una adecuada rehabilitación de la pieza dentaria con la finalidad de restituir su función.²

La literatura nos propone medir el éxito en el tratamiento de conductos desde la medición de 3 parámetros: sintomático, radiográfico e histológico.²

También podemos afirmar que un tratamiento endodóncico exitoso debe reunir algunas condiciones como:²

1. Permanencia de la pieza dental funcionando en la boca del paciente.
2. Ausencia radiográfica de lesiones periapicales.

3. Lograr y facilitar la reparación o regeneración de los tejidos periapicales y que estos vuelvan a un estado histológico normal.
4. Evitar el desarrollo de un proceso patológico.
5. Estimular la formación de una barrera biológica.²

A través de diversos estudios se han establecido los parámetros de éxito y fracaso en el tratamiento de conductos con base en hallazgos clínicos y radiográficos, los cuales se han clasificado de esta manera:^{32,47}

1. Éxito: Que a su vez se divide en dos subcategorías:

- a) Reparación completa: Implica la ausencia de signos y síntomas clínicos como dolor, supuración e inflamación; la evidencia radiográfica de la continuidad y grosor normal del espacio del ligamento periodontal.
- b) Reparación incompleta o en reparación: Que implica la ausencia de síntomas y signos clínicos y radiográficamente se evidencia reducción en el tamaño de la lesión periapical o la formación de una cicatriz apical.

2. Reparación incierta: Encontramos la persistencia de los hallazgos radiográficos en ausencia de síntomas y signos clínicos.

3. Ausencia de reparación o fracaso: Existe la presencia de síntomas y signos clínicos característicos de una periodontitis apical y/o radiográficamente no se evidencia una reducción en el tamaño de la lesión apical o se detecta la formación de una nueva lesión.^{32,47}

FRACASO ENDODÓNCICO.

Primeramente se deben tener en cuenta los criterios tanto clínicos, radiográficos como histológicos para considerar la terapia como un éxito o fracaso; después se deben conocer los factores que influyen en los resultados del tratamiento endodóncico y por último conocer también las complicaciones y accidentes que se pueden presentar, además de valorar cuál es el pronóstico del diente frente a estas complicaciones que se presentan y lo que se debe hacer.⁴⁸

Puesto que la presencia de microorganismos intraradiculares son los principales agentes etiológicos de la periodontitis apical, el tratamiento de la misma consiste en la erradicación de estos o bien la reducción sustancial de la carga microbiana y la prevención de la reinfección mediante una correcta obturación y de ser posible su posterior monitorización.⁴⁹

Existen varias circunstancias que se relacionan a un fracaso de la terapéutica endodóncica, disminuyendo los porcentajes de éxito en un 14 a 16%. Entre las causas se mencionan: infección intrarradicular persistente en los conductos no instrumentados, túbulos dentinarios o irregularidades del sistema de conductos, causas extrarradiculares entre las que se incluyen actinomicosis periapical, reacciones a cuerpo extraño causadas por extrusión de material endodóncico y lesiones quísticas verdaderas.³²

Los materiales extraños atrapados en el tejido periapical durante y después del tratamiento de conductos pueden perpetuar la periodontitis apical, impedir la correcta limpieza y conformación de los conductos radiculares o bien inducir una reacción a cuerpo extraño que se traduce como una imagen radio lúcida que puede o no ser asintomática.⁵⁰

En aquellos casos donde el fracaso ha sido confirmado, el diente debe ser preservado a través del retratamiento endodóncico o la cirugía apical, asumiendo que el diente sea restaurable, periodontalmente sano y que el paciente desee

mantenerlo. Cuando la decisión sea preservarlo, el clínico y el paciente se enfrentan al reto de seleccionar cuál tratamiento es el más predecible y el que ofrezca mayores beneficios a largo plazo con base en los niveles más altos que ofrezca la evidencia científica.⁵¹

Se debe de considerar como primera opción al retratamiento endodónico no quirúrgico en casos de un fracaso endodónico.⁵²

Visto que el tratamiento de conductos se conforma de una serie de sucesos, a lo largo de estos también estamos expuestos a que ocurran circunstancias indeseables e imprevistas, las cuales se denominan accidentes de procedimiento endodónico. Estos ocurren durante el tratamiento y algunos de ellos pueden deberse a una falta de atención del clínico, y otros a su vez son totalmente imprevisibles.

A continuación desglosaremos la clasificación propuesta por Ingle referente a estos percances endodónicos.

ACCIDENTES DURANTE EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

Fracturas radiculares : Estas fracturas no son algo inusual, presentándose en el 3% de todas las lesiones dentales traumáticas y siendo responsables del 1% de pérdidas dentarias en la dentición permanente, generalmente afecta a la población entre edades de 11 a 20 años y es más común en hombres que en mujeres. Los incisivos centrales superiores son los dientes más vulnerables.⁵³

Dentro de los factores que afectan los dientes tratados endodóncicamente y predisponen a la fractura se encuentran las paredes delgadas, raíces débiles que se tornan incapacitadas para resistir fatiga, causando fractura radicular y reduciendo la tasa de éxito. Un diente después del tratamiento endodóncico adecuado, debe tener buen pronóstico para reanudar su función y soportar una restauración capaz de resistir fuerzas de masticación y parafuncionales, y los factores dañinos mecánicos y químicos del medio oral por un tiempo prolongado.^{53,54}

La fractura radicular es una lesión de difícil reconstrucción, donde la toma de decisiones se plantea como un reto para el profesional. En la mayoría de estos casos, el tratamiento elegido suele ser la extracción del diente comprometido.⁵⁴

Perforaciones: Las perforaciones son aperturas que crean falsas vías y se producen por una mala maniobra durante la instrumentación. Esto se debe por la falta de conocimiento de la anatomía y morfología interna de los órganos dentales, por un fresado exagerado o por una mala maniobra con las limas.^{55,60}

Una perforación radicular que comunica la cámara pulpar o los conductos radiculares con el tejido periodontal, representa un accidente de técnica capaz de afectar el pronóstico del tratamiento.⁵⁵

Las perforaciones pueden ocurrir en cualquier diente pero se muestran con mayor frecuencia en los órganos dentales superiores que en los inferiores.

El tratamiento de las perforaciones va a depender de ciertos factores, entre ellos la detección de la condición: si está infectada la zona de perforación o no, el entrenamiento y la experiencia del operador, la localización y tamaño de la

perforación y el momento en que se realiza la intervención terapéutica. Para que la reparación de una perforación tenga éxito, es preciso: realizar un sellado hermético de la zona afectada.⁵⁶

Desviaciones de la anatomía del conducto radicular: La preparación biomecánica requiere de cuidados especiales, donde se debe tener en cuenta la morfología de los conductos radiculares, los instrumentos empleados y la selección de las técnicas de preparación. La dificultad que presentan los conductos curvos, ha impulsado el desarrollo de diversos métodos de preparación, como la técnica de fuerzas balanceadas y las investigaciones de la geometría del conducto radicular. Sin embargo, hasta ahora, ninguna técnica de preparación es absolutamente capaz de impedir las modificaciones de la morfología del conducto radicular, tales como “rasgaduras”, escalones, y transporte apical. En estos casos el plan a seguir es recapitular y volver a reiniciar el tratamiento ubicando radiográficamente la posición del conducto radicular.⁵⁷

Sobreinstrumentación: Como su nombre lo dice se refiere a la instrumentación más allá del foramen apical, haciendo que se pierda la constricción natural de la unión CDC y abriendo el foramen. Clínicamente lo observamos cuando se desencadena una hemorragia al interior del conducto radicular y el paciente puede o no referir dolor. Al ocurrir la sobreinstrumentación aumenta las probabilidades de realizar una sobreobtención al igual que se pierde la posibilidad que haya un correcto sellado apical.

El tratamiento a realizar en estos casos es determinar una nueva longitud de trabajo dentro del conducto radicular 1 ó 2 mm. antes del ápice radiográfico, instrumentar con 2 ó 3 instrumentos en la nueva longitud y tratar de lograr un tope apical.⁵⁵

Enfisema de tejidos: La palabra enfisema es de origen griego y significa “soplar dentro”.⁵⁸ Llamamos enfisema subcutáneo al ingreso de aire en los tejidos conectivos por medio del conducto radicular durante un tratamiento odontológico.

La aparición de esta situación después de procedimientos dentales es poco frecuente, sin embargo debido a la aparición de instrumentos de aire a presión como las piezas de mano sobre todo de alta velocidad y jeringas de aire este fenómeno ha ido en aumento.⁵⁹

Este accidente es muy alarmante para el paciente porque se le hincha la cara y sin tener conocimiento, pero realmente no tiene complicaciones graves.

El tratamiento recomendado en estos casos es primeramente tranquilizar al paciente y explicarle que el aire será absorbido por los tejidos circundantes. No es recomendable presionar sobre el enfisema ya que el aire no volverá a salir por el conducto radicular. Después de 24 horas el enfisema desaparecerá o disminuirá su tamaño, si esto no sucede es recomendable administrar antibiótico para prevenir una futura infección.⁵⁷

Edema de los tejidos: Se refiere a la acumulación de líquidos en el espacio intersticial y en los tejidos adyacentes después de una infiltración. Clínicamente se observa una hinchazón de color rojiza.

Los primeros síntomas que presenta el paciente son:

- Dolor agudo y rápido.
- Edema de los tejidos circundantes.
- Hemorragia del conducto radicular.
- Hematoma.

El tratamiento a seguir consiste en explicarle al paciente lo ocurrido, calmar el dolor mediante analgésicos, colocar compresas en la zona afectada y realizar enjuagues bucales para evitar infecciones oportunistas, antibióticoterapia si es necesario y en caso de gravedad, referir al hospital.

Aproximadamente, después de una semana con la debida atención, los tejidos se regeneran y el edema desaparece mejorando el pronóstico.⁶⁰

Sobreobturación: Goldberg afirma que la sobreobturación no es un accidente operatorio, sino una consecuencia del tratamiento de conductos.⁶¹

Sin embargo para Ingle, se refiere a la total obturación del espacio del canal radicular con exceso de material extruido fuera del foramen apical, sea este sólido o semi- sólido.^{3,36} Es decir que el material de obturación pasó más allá del límite Conducto-Dentina-Cemento (CDC), pero que la obturación se encuentra bien realizada y compactada en el conducto.

No obstante, el pronóstico para un diente con sobreobturación es bueno, pues hay muchos casos documentados en donde no se observaron complicaciones, ya que el organismo es capaz de reabsorber el cemento y la gutapercha es biocompatible con él. De no ser así, el tratamiento de elección consiste en realizar un retratamiento de conductos extrayendo la gutapercha, generalmente utilizando limas Hedstrom.⁶⁰

Sobrextensión: Llamamos sobreextensión cuando la obturación es deficiente y se ha extruido material como cemento o gutapercha fuera del CDC. Esto se debe a que durante la preparación y conformación hubo una sobreinstrumentación en longitud.

Cuando esto sucede hay una respuesta inflamatoria por parte de los tejidos adyacentes, el avance hacia un proceso de reparación se obstruye debido a la presencia de una percolación de fluidos tisulares ricos en proteínas, los cuales nutren de sustratos a las bacterias residuales, continuando con el proceso infeccioso concluyendo con el fracaso del tratamiento endodóncico.²⁴

El tratamiento ideal que se recomienda en estos casos es realizar el retratamiento, por el hecho de que existe una obturación deficiente. Es necesario iniciar la instrumentación mecánica con un calibre muy fino y abundante irrigación para así ir corrigiendo los errores antes cometidos y aumentar las condiciones para un pronóstico favorable.⁵⁷

Subobturación: Esta sucede cuando la obturación se encuentra lejos de la longitud de trabajo determinada con la conductometría, quedando una obturación corta. Lo cual va a condicionar al fracaso endodóncico cuando se trata de una necropulpectomía, al haber una obturación deficiente quedaran residuos orgánicos dentro del conducto. Cuando sucede en una biopulpectomía no hay riesgos, por lo que en ocasiones se suele dejar ahí.

La causa más frecuente por la que ocurre una subobturación es la creación de topes durante la instrumentación.⁵

El tratamiento idóneo es este caso será realizar el retratamiento de conductos iniciando con limas de calibre muy fino y mucha paciencia para recuperar nuestra conductometría real y posteriormente obturar en el CDC.

Aspiración y deglución de instrumentos: Es muy importante realizar el tratamiento de conductos con las debidas normas establecidas, ya que haciéndolo siguiendo un protocolo adecuado, este accidente no tendría que pasar nunca. Lo anterior porque sabemos que toda terapia endodóncica se debe realizar bajo aislamiento absoluto.

En caso de que los órganos dentales no presenten corona clínica es de suma importancia fijar el dique de hule a los tejidos adyacentes ya sea con cianocrilato de metilo, con hilos wet yet o con hilo dental.

El tratamiento a seguir en estos casos debe ser con rapidez, agilidad y tranquilidad ante todo. Es necesario inmovilizar al paciente, localizar el instrumento y si vemos que no es posible sacarlo rápidamente, y no pudo ser retirado, se debe llamar al médico especialista para que valore la intervención de inmediato.⁶⁰

Separación de instrumentos: La fractura de instrumentos en el Sistema de Conductos Radiculares es un riesgo potencial que puede ocurrir durante la terapia endodóncica. La posibilidad de que un instrumento se fracture, se incrementa cuando este instrumento es usado incorrectamente.⁶⁹

En 2007, Hulsman y Schinkel realizaron un estudio retrospectivo donde afirman que la separación de instrumentos durante la preparación endodóncica, es un accidente poco frecuente que sucede 2 al 6 % de los casos.

No obstante, la realidad es que este accidente pasa en mínimo alguna ocasión a la mayoría de los que realizamos tratamiento de conductos.⁶⁹

Algunas causas que propician la separación de instrumentos, es un mal manejo o mala maniobra de estos en la instrumentación, aplicar fuerzas excesivas al instrumentar y cuando los instrumentos siguen siendo utilizados, aún cuando ya han llegado a su tiempo de vida útil.⁶⁰

Hulsman y Schinkel, en 1999 ejecutaron un estudio en 105 dientes que presentaban diferentes instrumentos separados, llegando a los siguientes resultados:³⁰

- 1.- Las limas tipo K y los léntulos tienen más probabilidades de ser removidos que las limas tipo Hedstrom.
- 2.- Las separaciones mayores de 5mm son más sencillas de remover.
- 3.- Mientras mayor curvatura presenta la pieza dentaria, es menos probable que se pueda remover el instrumento.
- 4.- Cuando una separación se produce cerca del ápice, presente curvatura o no, es mucho más compleja la remoción, volviéndose este en algunos casos imposible de remover por vía no quirúrgica.

Por ello se recomienda revisar y verificar las limas antes de ser utilizadas, que se encuentren en buen estado, que no presenten angulación y fisuras, utilizar abundante irrigación durante todo el proceso de instrumentación, realizar un adecuado acceso cameral y cervical, conocer la anatomía por medio de radiografías previas y aplicar estabilidad y tacto en los movimientos que se ejercen al introducir

los instrumentos, sin aplicar presión ni fuerza excesiva si es que encontramos complicaciones durante el acceso e instrumentación.

TÉCNICAS PARA LA REMOCIÓN DE INSTRUMENTOS FRACTURADOS.

Como tal, no existe un procedimiento estandarizado que nos asegure el éxito cuando hablamos del retiro de aquellos fragmentos que se fracturan intraradicularmente, aunque se han descrito varias técnicas y materiales que son auxiliares para tal fin.

Las posibilidades de remover los instrumentos fracturados van a depender de varios factores como: contar con el material y equipo necesario, el tamaño y tipo de instrumento separado, habilidades y conocimientos del operador y los aspectos anatómicos del conducto radicular como lo son las curvaturas y el diámetro en donde ocurrió la separación del fragmento.⁶²

En 2010 Nevares G., realizó un estudio para definir un porcentaje de éxito para la remoción de instrumentos, obteniendo un resultado del 70.5%, porcentaje que fue tanto como para cuando se logra retirar, como para cuando se deja el instrumento, o como cuando se utiliza la técnica bypass, la cual se refiere a sobrepasarlo y continuar con el tratamiento de conductos.⁶³

Sea cual sea la técnica elegida para remover los fragmentos separados estos son los parámetros básicos para hacerlo:⁶⁴ (Figura A)

1.- Eliminación de interferencias: El acceso cameral tiene que ser amplio para dar una buena visibilidad a los conductos radiculares así como también, es necesario aumentar el tamaño del orificio del conducto para crear espacio y así poder introducir los instrumentos necesarios para la remoción del fragmento separado, pero teniendo en cuenta que debe ser muy controlada la cantidad de dentina a eliminar para minimizar los riesgos de perforación, así como la zona en donde se elimina, evitando la zona de furcación.

2.- Acceso en línea recta: Es fundamental eliminar todos los bordes y angulaciones de dentina que provoquen que los instrumentos endodóncicos no entren en línea recta, ya que de no ser así aumentan los riesgos de perforación, creación de topes, y desviación de la anatomía del conducto radicular, y esto traerá más riesgos que beneficios para la técnica de remoción y provocara que los instrumentos ultrasónicos no trabajen libremente sin contacto con las paredes del conducto.

3.- Creación de plataforma recta: Debemos medir la distancia a la que se encuentra el instrumento con una lima hasta donde se nos impide continuar. En este punto es necesario utilizar unos ensanchadores como lo son las Gates Glidden o fresas Peeso modificadas, esto se logra cortando 2mm de su punta activa en forma recta utilizando una fresa de turbina, lo que permitirá que tengamos plena visibilidad con el fragmento fracturado y la plataforma nos ayudará a crear una zona de cuña para facilitar la eliminación.

4.- Descubrimiento de la lima: Al tener una plataforma recta, será más fácil observar el instrumento y poder acentuar el trabajo sobre el mismo de una manera más libre. Al hacerlo, creamos más espacio disponible para utilizar instrumentos ultrasónicos que se mueven ligeramente alrededor del instrumento en sentido anti horario, así, por lo general comienza a aflojarse y “desenroscarse” el fragmento que se quedó incrustado en la dentina.

5.- Remoción del instrumento: Por lo general la mayoría de los instrumentos giran y se desplazan a nivel coronal si se realizan esta serie de pasos y se establece alrededor de ellos un plano de socavamiento que se logra al crear la plataforma, y se ejerce una acción de palanca entre la lima y la pared del conducto, siempre y cuando el instrumento separado sea visible y se encuentre entre los tercios coronal y medio, de no ser así, una opción es intentar la técnica bypass o bien realizar cirugía apical.

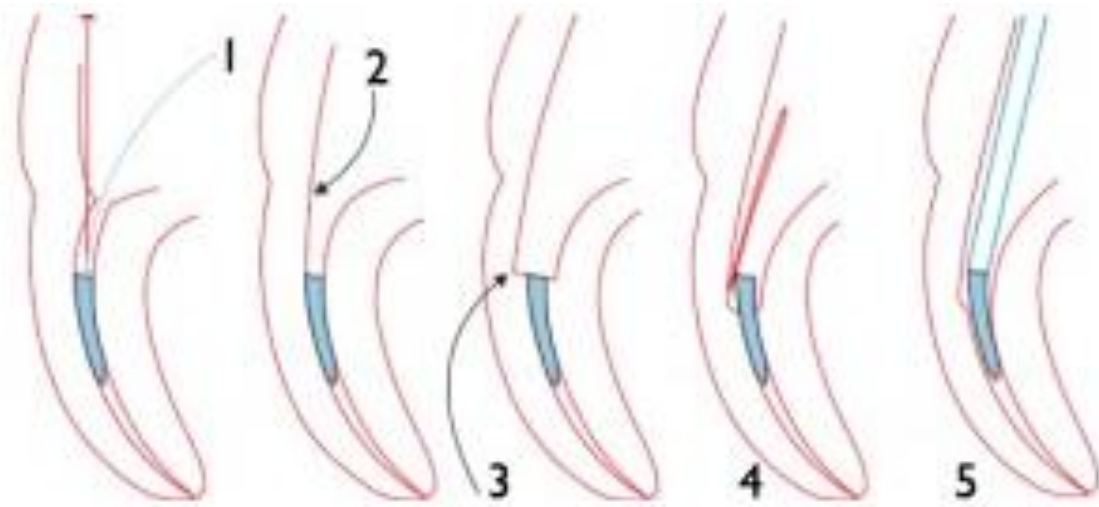


Figura A) Imagen extraída de “*Advance Endodontics: Clinical Retreat Ment and Surgery*”

De ser necesario, es aquí donde pueden ser utilizadas más técnicas para eliminar el fragmento, existen sistemas especializados para su remoción, pero al usarlos encarecen el procedimiento, y no todos tienen las posibilidades de adquirirlos, o bien también nos podemos valer de materiales auxiliares, ya que son mucho más accesibles para la mayoría de los operadores y pueden ser de gran ayuda, obteniendo resultados satisfactorios si se sabe cómo aplicarlos.

APLICACIONES DEL CIANOCRILATO EN ODONTOLOGÍA.

El Dr. Harry Coover describió las propiedades adhesivas del cianocrilato en 1951, intuyendo entonces su posible uso como adhesivo quirúrgico. Se trata de una resina acrílica, que polimeriza rápidamente en presencia de oxígeno formando cadenas largas y fuertes. Es un líquido incoloro y de baja viscosidad.

La literatura nos hace referencia de las 2 clasificaciones generales en la que se divide el uso del cianocrilato:

1. El cianoacrilato de cadena corta (etil y metilcianocarilato) no son aptos para uso médico debido a que se degradan rápidamente con emisión de productos tóxicos.

2. El cianoacrilato de cadena larga (octil y butilcianoacrilato) se emplean ampliamente en diferentes especialidades de medicina. Se degradan más lentamente y genera menos toxicidad.

El cianocrilato de cadena larga tiene múltiples aplicaciones prácticas como tales:

a) Su uso de modo superficial, pues subcutáneamente puede dar reacción de cuerpo extraño.

b) Como elemento de sutura se puede emplear en zonas libres de tensión y sin movilidad.

c) En odontología tiene su utilidad como adhesivo en multitud de procedimientos.⁶⁵

Específicamente en algunos casos, dentro de la endodoncia, encontramos que el uso del cianocrilato tiene muchas ventajas en comparación con aparatología especializada para la remoción de instrumentos fracturados, ya que es un material accesible y fácil de manipular además de que su costo es bastante económico. Es por ello que resulta una buena alternativa para estos sucesos desafortunados, además que se pueden obtener resultados satisfactorios y efectivos.

CAPÍTULO II

OBJETIVO GENERAL:

Describir las diferentes complicaciones y accidentes que pueden ocurrir durante el tratamiento de conductos y conocer los materiales y técnicas para su manejo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Manejo de fractura y separación de instrumentos endodóncicos, durante la limpieza y conformación de los conductos radiculares, mediante la aplicación de cianocrilato para su extracción vía intra conducto.

CAPÍTULO III

REPORTE DE CASOS CLÍNICOS

CASO CLÍNICO I.

Se presenta paciente femenina de 38 años de edad a Clínica Integral Avanzada, en la Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad León. Al interrogatorio, niega antecedentes personales patológicos. Acude para valoración de órgano dental 13, clínicamente presenta caries de larga evolución, múltiples restauraciones, tejidos blandos de apariencia normal y radiográficamente observamos una cámara pulpar amplia, un conducto radicular bien definido con una ligera angulación en el tercio apical, amplitud del espacio del ligamento periodontal adecuada, buen nivel de hueso alveolar y lámina dura intacta. (Figura 1)



Figura 1: Radiografía inicial

Se realizan las Pruebas de sensibilidad pulpar obteniendo los siguientes resultados:

Pruebas térmicas	Positivo	Negativo	Fugaz	Persistente	Incrementa	Decrece	Localizado	Referido
Frio	Xxx			Xxx	Xxx		Xxx	
Calor	Xxx			Xxx	Xxx		Xxx	

De igual manera se procede con las Pruebas de Sensibilidad Periodontal:

Percusiones	Positivo	Negativo
Horizontal		Xxx
Vertical		Xxx
Palpación		Xxx

Movilidad: Grado I	VESTIBULAR	PALATINO
SONDEO	3-2-3	2-2-3

Todos estos datos obtenidos nos arrojan por diagnóstico Pulpitis Irreversible Sintomática con Periápice Sano.

El plan de tratamiento establecido de acuerdo al diagnóstico consiste en iniciar el tratamiento de conductos en el diente 13 con técnica Endo-ENES de instrumentación que combina las técnicas Crown- Down con fresas Gates Glidden y Fuerzas Balanceadas con uso de limas digitales e irrigación con Hipoclorito de Sodio al 5,25 %.

Se colocó anestesia local infiltrativa con mepivacaína al 2% Septodont, se aisló el diente con la grapa #2 Hu Friedy y dique de hule marca Nic tone, se procedió a realizar el acceso de conveniencia de acuerdo a la anatomía dental utilizando fresas de bola de diamante y de carburo #2 y #4 para esmalte y dentina respectivamente, se realizó acceso cervical con Gates Glidden #4 y #3 Densply Maillefer y durante

la conformación se desprendió en el tercio medio la Gates Glidden #2. Por cuestión de tiempo en clínica se decide colocar curación temporal y en la siguiente cita proceder con el tratamiento y remoción del instrumento fracturado. (Figura 2)



Figura 2: Radiografía que muestra el fragmento separado

Después de 4 días el paciente regresa a consulta a retiro del instrumento separado, observando que se desplaza a nivel apical y lateralmente (figura 3).



Figura 3: Radiografía sobrepasando el instrumento

Se posiciona al nivel del instrumento separado el catéter intravenoso del no.16, marca BD Insyte y corroboramos radiográficamente, enseguida se coloca cianocrilato (Kola Loka) y se mantiene un minuto en esa posición para esperar a que se realice el secado. (Figura 4)



Figura 4: Corroboración radiográfica

Se colocó el catéter sobre el instrumento separado, se realizan movimientos de vaivén y tracción. (Figura 5 y 6)

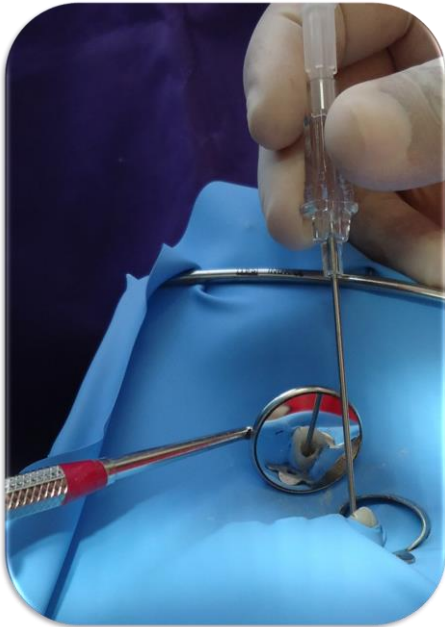


Figura 5: Colocación de catéter



Figura 6: Movimientos de vaivén

En la figura 7 se observa el retiro del instrumento separado, en la imagen 8 el catéter intravenoso con el cual retiramos el instrumento fracturado y en la figura 9 la radiografía final ya obturado el conducto radicular



Figura 7: Imagen que muestra el retiro del fragmento del conducto



Figura 8: Imagen del catéter con el instrumento unido



Figura 9: Radiografía final

CASO CLÍNICO II

Paciente masculino de 44 años de edad que se presenta a la clínica integral avanzada de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, unidad León, por motivo de referir “molestia dental” en el órgano dental #22, no refiere Antecedentes Personales Patológicos . (Figura 1.1)

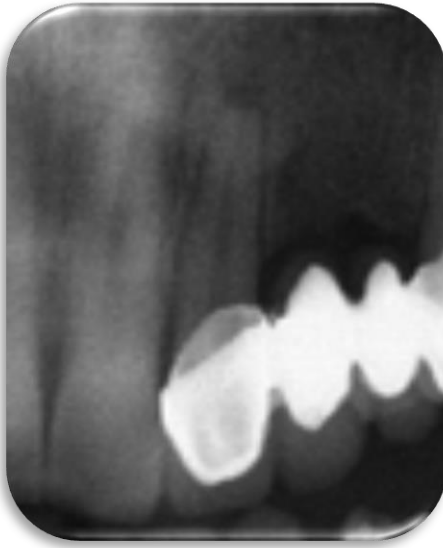


Figura 1.1: Radiografía Inicial

Radiográficamente observamos que presenta una prótesis fija parcial de cuatro unidades siendo el órgano dental #22 pónico de este, con una cámara y un conducto amplio, periodontalmente se observa lesión periapical con ensanchamiento del ligamento periodontal.

Se realizan pruebas de sensibilidad pulpar y periapical respectivamente arrojando los siguientes resultados:

Pruebas térmicas	Positivo	Negativo	Fugaz	Persistente	Incrementa	Decrece	Localizado	Referido
Frio		Xxx						
Calor		Xxx						

Pruebas de sensibilidad periapical.

Percusiones	Positivo	Negativo
Horizontal	xxx	
Vertical	xxx	
Palpación	xxx	

Movilidad : Grado I	VESTIBULAR	PALATINO
SONDEO	2-3-3	3-2-2

Analizando la información obtenida previamente obtenemos como diagnóstico del O.D. 22, Necrosis Pulpar con Periodontitis Apical Asintomática y el plan de tratamiento a realizar consiste en hacer una Necropulpectomia.

Se programa la primera cita para iniciar con el tratamiento establecido, comenzamos aplicando anestesia local infiltrativa mediante mepivacaína con epinefrina al 2%, se realiza aislamiento absoluto con el uso del dique de hule y grapa #2, realizamos eliminación de caries, materiales restaurativos y de curación y nuestro acceso cameral y cervical.

Una vez comenzada la fase de limpieza y conformación del conducto radicular se separó la Gates Glidden #2 abarcando desde tercio cervical hasta el inicio del tercio apical. (Figura 2.1)



Figura 2.1: Radiografía mostrando el instrumento separado

Se sobrepasó con limas K-flex y se dejó medicación intraconducto a base de Hidróxido de Calcio con Yodoformo, ya que no se contaba con material auxiliar para la extrusión del fragmento.

En la segunda cita se coloca una punta de jeringa empapada con unas gotas de cianocrilato dentro del instrumento separado, se esperan unos minutos para su polimerización, se tracciona y se remueve. (Figuras 2.2)



Figura 2.2: En la última imagen observamos la punta de la jeringa unida al fragmento separado

Se colocó nuevamente medicación intraconducto y se programó una tercera cita para obturación.

En ella se realizó protocolo de irrigación, conometría (Figura 2.3) y obturación lateral modificada con ultrasonido. (Figura 2.4)

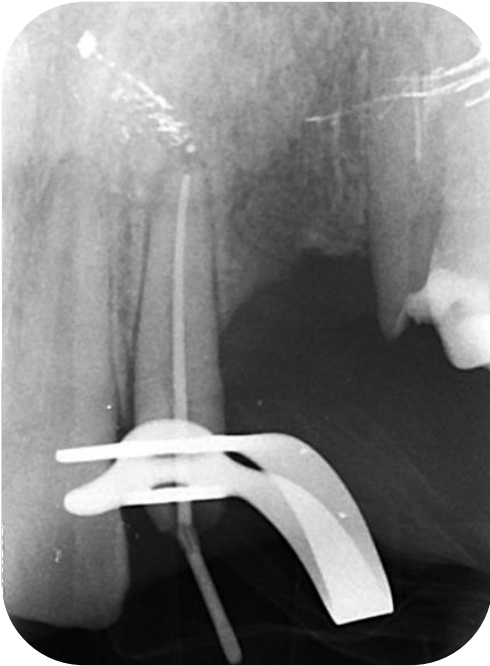


Figura 2.3: Radiografía de conometría



Figura 2.4:
Radiografía final

Observamos en las radiografías previas la continuación y conclusión del tratamiento de conductos después de remover el fragmento separado.

RESULTADOS

En ambos casos los pacientes se mantuvieron en control clínico y radiográfico continuando con su plan de tratamiento y su atención integral, refiriéndose posteriormente al área de prótesis dentro de la misma clínica integral avanzada como manejo interdisciplinario para su restauración, la cual se realizó con resina 3M ESPE®. en ambos casos. Los pacientes se mantuvieron asintomáticos y sin aparición de lesión periapical en las citas de control.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Weine Franklin, Hulsman y Caviedades, coinciden al afirmar que el tratamiento de conductos es la primera opción para tratar la enfermedad pulpar y periodontal por la íntima relación que existe entre ambas.^{28,30,32}

Consideraremos un éxito en el tratamiento de conductos cuando ya logramos la erradicación de la presencia bacteriana o evitamos la reinfección por obturación hermética del sistema de conductos radiculares, esto lo observaremos radiográficamente cuando es evidente la reparación de la lesión periapical o no hay presencia de la misma, de no ser así, después del periodo necesario para observar reparación que oscila entre los 4 a 6 meses se considera como fracaso.^{66,67}

Schilder afirmó en 1974 que la conformación del conducto es un aspecto crítico en el tratamiento de conductos debido a que influye en el resultado de las fases subsecuentes del tratamiento. Ésta preparación proporciona suficiente espacio para los irrigantes, la completa limpieza del conducto y una efectiva obturación.⁶⁸

Hulsman y Schinkel, en 2007, afirmaron que la separación de instrumentos durante la preparación endodóncica es poco frecuente ya que según sus resultados sucede del 2% al 6% de los casos.³⁰ Mientras que en 2008, Puente mencionó que la fractura de instrumentos es un riesgo potencial que puede ocurrir durante la terapia endodóncica.⁶⁹

Anteriormente Hulsman y Schinkel en 1999 realizaron un estudio donde comprobaron que mientras mayor curvatura presenta la pieza dentaria, es menos probable que se pueda remover el instrumento.³⁰

Frank planteó en 2009 que errores en la localización, preparación y obturación de conductos pueden llevar al fracaso del tratamiento endodóncico.⁶

Grossman en 1988 mencionó que las Gates Glidden están especialmente diseñadas para que se fracturen en la zona del vástago y así puedan ser retiradas más fácilmente.¹⁸

En 1951, el Dr. Coover describió el cianocrilato para su posible uso como adhesivo quirúrgico, incluyendo sus múltiples aplicaciones prácticas en odontología, como auxiliar en algunos procedimientos.

CONCLUSIONES

Siempre que se realiza un tratamiento de conductos hay probabilidades de que ocurran ciertas complicaciones o accidentes sino tenemos las debidas precauciones como en cualquier otro procedimiento odontológico que se realice. Uno de ellos, específicamente durante la limpieza y conformación, como lo vimos en estos casos, es la fractura de instrumentos intra-conducto, accidente que se puede evitar siguiendo las recomendaciones del fabricante como lo son: no utilizarlo por más tiempo de su vida útil, observar e inspeccionar el instrumento antes de usarlo ya que si encontramos fisuras, curvaturas excesivas y extremo desgaste es necesario desechar, así como la óptima realización de las técnicas específicas para su manejo, no aplicar fuerzas excesivas, no realizar malas maniobras y utilizar abundante irrigación. De igual manera es fundamental realizar un adecuado acceso cameral y cervical, retirando por completo el techo cameral, rectificar las paredes eliminando las interferencias y los ángulos de dentina, de esta manera crear un acceso lo más recto posible para conseguir mayor visibilidad y facilitar la entrada y salida de instrumentos.

En caso de que ocurriera este accidente, es importante informar al paciente, quien deberá estar previamente enterado que es un riesgo de este procedimiento, pues

bien, le fue explicado al firmar su carta de consentimiento informado, explicarle también las opciones y planes de tratamiento a seguir así como sus posibles complicaciones. Es importante mantener en observación y control clínico y radiográfico al paciente independientemente del plan de tratamiento elegido.

Cuando se fractura un instrumento debe de ser valorado por el clínico su eliminación o conservación, tomando en cuenta factores importantes como lo es la anatomía del conducto radicular, zona del conducto en donde ocurrió la separación, etapa del tratamiento, condiciones de la pulpa, habilidad del clínico y material e instrumental necesario lo que determinará si el instrumento puede ser sobrepasado continuando con el tratamiento, o se requiera utilizar técnicas para su remoción, ya que de no hacerlo conllevaría al fracaso del tratamiento, o bien considerar su permanencia como parte de la obturación del conducto radicular ya que de tratar de removerlo sería más perjudicial para el tratamiento al aumentar los riesgos por sobre los beneficios.

En nuestros casos y para finalizar este trabajo damos por conclusión que fue satisfactorio el retiro de los instrumentos separados para su posterior obturación y finalización del tratamiento de conductos. Concluyendo que después de un año de control radiográfico se encontró éxito en el plan de tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Cohen S. Hargreaves K. Pathways of the pulp Rev. Científica, Roig M. Novena edición; Elsevier España, 2008. Cap. 14.
- 2.- Hilú R, Balandrano Pinal F. El éxito en endodoncia. Endodoncia. 2009.Pp.116-135
- 3.- Ingle J, Bakland L. Endodoncia. Quinta edición. Mc Graw Hill Interamericana. México, 2004. Cap. 9.
- 4.- Rodríguez- Ponce, A. Endodoncia Consideraciones Actuales. Edit. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericanas C.A. 1ra. Edición, 2003.Cap.12.
- 5.-Fiallo C. Fracasos del tratamiento endodóntico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias estomatológicas. Revista de ciencias médicas. La Habana, 2014.
- 6.- Frank R. Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia. México DF: McGraw-Hill Interamericana.2009. Pp. 856-76.
- 7.- Bergenholtz G. Endodoncia. ; Tr. Por Pastrana Retana.--- México. : Editorial El manual moderno, XIV, 2011. p.384
- 8.- Bioquímica bucal. Cátedra de Bioquímica Gral. Y Bucal. 2000.
- 9.- Elliot W. y col. Bioquímica Dental básica y Aplicada. Ed. El Manual Moderno. 1998.
- 10.- Carvalho RM, Fernandes CAO, Villanueva R, Wang L, Pashley DH. Tensile strength of human dentin as function of tubule orientation and density. J Adhesive Dent; 2001.3:309-14
- 11.- Seltzer S y Bender I. Pulpa Dental. 3 ed. El Manual moderno. 1987. Cap17.
- 12.- Vázquez de león a, Actualización sobre afecciones pulpares, Clínica Estomatológica de Especialidades, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba. 2008, Vol. 6, núm. 3.
- 13.- Gómez de Ferraris M. Histología, embriología ingeniería tisular bucodental. Madrid- España: ed. Panamericana. 2009. Cap.3

- 14.- Roig M, Duran-Sindreu F, Ribot J. manual de endodoncia. Parte 4. Patología pulpo-periapical. Rev Oper Dent Endod.2006. 5:23-7
- 15.- AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology. Journal of Endodontics. Vol 35, # 12. 2009, p. 1634.
- 16.- Pumarola J y Canalda C en: Patología de la Pulpa y del Periápice de Canalda C y Brau E. Endodoncia.4 Ed.Masson. S.A, 2001. Cap 6.
- 17.-Queralt R, Durán-Sindreu F, Ribot J, Roig M. Manual de Endodoncia. Parte 4. Patología pulpo-periapical. Rev Oper Dent Endod.5:24, 2006.
- 18.- Grossman, L. Endodontic practice. 11th.ed. Lea & Febiger Editor. Philadelphia. 1988. P.65.
- 19.- López-Marcos JF. Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. Med Oral Patol Oral Cir Bucal;9 Suppl:S52-62. Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - ISSN. 2004. 1137-2834
- 20.- Sirvent Encinas F, García Barbero E. Biofilm. Un nuevo concepto de infección en Endodoncia. Endodoncia. 2010.
- 21.- Grossman L. "Enfermedades de la zona periapical" en: Práctica endodóntica. Editor48.ial Mundi S.A.I.C y F. 3. Ed. 1973. Cap. 2,3.
- 22.- García JA. Infecciones de origen odontógeno. En: Bascones A, Perea EJ. Infecciones orofaciales. Madrid: Ed. Denstisnet.com; 2003. Pp 165-81.
- 23.- Trope M, Sigurdsson A. "Clinical manifestations and diagnosis" en: Pitt Ford T.R., Orstavik D. Essential endodontology. Editorial Blackwell Science Ltd. 1998. Cap 7.
- 24.- Siqueira, J. F.Jr. Treatment of endodontic infections. Quintessence Publishing. Berlin. 2011. p.403.
- 25.- Smulson M, Hagen J, Ellenz S. "Patología pulpoperiapical y consideraciones inmunológicas" en: Weine, F. Tratamiento Endodóntico.5 Ed. Harcourt Brace. 1997. Cap 3,4.

- 26.- Lasala A. "Patología pulpar y periapical" en: Endodoncia. Ediciones Científicas y Técnicas. 4 Ed. 1992. Cap 4. Pp. 69-104
- 27.- Bhaskar, S.N. Interpretación radiográfica para el odontólogo. Ed. Mundi. Buenos Aires. 1975. p. 238.
- 28.- Weine Franklin S. Tratamiento Endodóncico. 5ta. Edición. Madrid. Editorial Harcourt Brace. 1997
- 29.- González M. Objetivos del Tratamiento de Conductos. Post Grado en Endodoncia. Universidad Central de Venezuela, 2004-2006
- 30.- Hülsmann, M., Peters, O., Dummer, P. Mechanical preparation of root Canals: shaping goals, techniques and means. Endodontic Topic, 2005, 10:Pp.36-76.
31. Haapasalo M., Endal, U., Zandi, H., Coil, J. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. Endodontic Topic, 10: 2005, Pp.77-102.
- 32.- Caviedes J., Guzmán B., Pereira V., Retratamiento Endodóntico no Quirúrgico: Criterios reales que definen la necesidad de su aplicación. Canal Abierto Revista de Endodoncia de Chile, 2010. Cap.22 Pp. 6-19
- 33.-Velasco García, J. Endodóncia Mecanizada. León -España. 2012
- 34.-Lumley P. Práctica clínica en endodoncia. 119, ed. Resp: Lopez R. Editorial Ripano, España, 2009
- 35.- Ingle, J.I. The need for endodontic instruments standarization. Oral surg. Oral med. Oral pathol. 1955, v.8, n.11, Pp 1211-14
- 36.- Ingle, J.I, Levine, M. The need for uniformity of endodontic instruments, equipment and filling materials. In: Grossman, L.I (ed.) Transactions of the second international conference on endodontics. Philadelphia-University of Pennsylvania, 2004. Pp.123.
- 37.- Cohen,S. HARGREAVES, K.M. Vías de la pulpa. 10ª ed. España. Editorial elsevier, 2011. Pp.230-240, 294-311, 324-332.
- 38.- Roane, J. The balanced force concept for instrumentation curved Canals. J. Endod. 1985, v.11, n.5. Pp. 203-11

- 39.- Canalda, B. Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases Científicas. Barcelona-España: ed. Masson, 2010.
- 40.- American Association of Endodontists. Glossary of Contemporary Terminology for Endodontics. 1998.
- 41.- Leonardo, Mario Roberto & Leonardo, Renato de Toledo. SISTEMAS ROTATORIOS EN ENDODONCIA. Artes Médicas Latinoamérica. Sao Paulo. 2002
- 42.- Smith, W.F. Hasehemi, J. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 4ª.ed. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2006. Pp.257-259,280-306,440-457.
- 43.- Walton R, Torabinejad M. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Edit. Interamericana. 1997
- 44.- Baugh D., Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: A Review of the literature. J of Endodontic, 31 (5), 2005,Pp.333-340
- 45.- Mondragón. Endodoncia. México- México: Editorial Interamericana, 2010.
- 46.- Spoletti, P: Valoración de éxitos y Fracazos en endodoncia. Revisión bibliográfica. Electronic Journal of Endodontics Rosario, vol. 02. 2005
- 47.- Allen RK, Newton CW, Brown C. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. J Endod: 15:1989. Pp 261–265.
- 48.-Sankarsingh, C. Determinación de éxito y fracaso en el tratamiento de conductos. Carlos Bóveda. Venezuela. 2003.
- 49.- Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposure of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1965; 20:340-9.
- 50.-Estrela, C. Ciencia Endodóntica. 1ra ed. Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamericanas; 2005.
- 51.- Rodríguez R., Torres D., Gutiérrez J., Puesta al día en cirugía endodóntica, Revista SECIB On Line. 1: 2008, Pp .1-15.
- 52.- Friedman S, Abitbo S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phase 1: initial treatment. J Endodon; 2003, 29:787-93.

- 53.- Plazas AD, Matheu E. Fractura radicular horizontal. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana; 2008
- 54.- Teniente Díaz de León O. Fractura radicular vertical y horizontal: diagnóstico y pronóstico clínico. Rev.Mex.Odon Clín;1(8):2006. Pp.18-19.
- 55.- JOE, Editorial Board. Procedural Accidents: An Online Study Guide. JOE; 34:Ed.2008. Pp.65-70.
- 56.- Cohen S y Burns R. Vías de la Pulpa. 7 ed. Harcourt España. 1999. Cap.1.
- 57.- James L. Solución de problemas en endodoncia: Prevención, identificación y tratamiento. 4ta ed. Madrid: Elsevier; 2007.
- 58.- Kaufman, E., Leviner, E., Galli, D., & Garfunkl, A. A. Subcutaneous Emphysema A rare condition. Journal oral Med.2006
- 59.- Reznick, Jay, B., Ardary, & William, C. Cervico facial subcutaneous air emphysema after dental extraction. Jada. 2006
- 60.- Arévalo K. Accidentes y complicaciones en endodoncia, reporte de casos clínicos realizados en la clínica integral de la facultad piloto de odontología período. Tesis licenciatura, Universidad de Guayaquil, 2014-2015
- 61.-Goldberg, D. Endodoncia Mecanizada. 1 era Ed. USA. 2012
- 62.- Cujé J, Bargholz C,, Hulsmann M. The outcome of retained instrument removal in a specialist practice. Int.Endod J.2010 Jul: 43(7) pp. 545-554
- 63.- Nevares g, cunha rs, zuolo ML, Bueno CE. Success rates for removing or bypassing fractures instruments: a prospective clincial study. J Endod.2012 apr,38(4) pp. 442-4
- 64.- Mounce, DDS, Glassman de Gary. One Method to Remove Separated Rotatory Nickel Titanium Files. Oral health & Dental practica, May, 2006
- 65.- González González J.M, Cianoacrilato. Definición y propiedades. Toxicidad y efectos secundarios. Aplicaciones en medicina y odontología. Avances en Odontoestomatología, vol.28 no.2 Madrid,abr. 2012
- 66.- Nair R, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit"

endodontic treatment. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol, Endodon*, 2005, 99: Pp.52-231

67.- Strindberg LZ, The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1956; 14, Pp.1–175.

68.- Schilder H. Cleaning and Shaping the root canal. *Dent Clin Nort Am*, 18 (2)1974, Pp 269-296.

69.- Puente S. Éxito y fracaso en el tratamiento de endodoncia. Facultad de estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima – Perú. 2008