



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PRINCIPALES CAUSAS DE FRACTURA DE INSTRUMENTOS ENDODONCICOS

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

CAROLINA GALLEGOS PEDROZA

DIRECTORA: C.D. GABRIELA FUENTES MORA  
ASESORA: C.D. ANGELICA FERNANDEZ



MÉXICO, D.F.

2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



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.

## DEDICATORIA

Esta tesina quiero dedicárselas en especial a mis papitos que los quiero tanto y que se que este era uno de sus sueños, que yo terminara mi carrera profesional y que pudiera tener una formación universitaria, para poder salir adelante en la vida futura.

Se todos los esfuerzos que han hecho para que yo pudiera estudiar y terminar mi carrera.

Estoy muy agradecida con Dios por darme unos padres tan maravillosos que en todo momento de mi vida no han hecho más que cuidarme, quererme, consentirme y sobre todo darme lo mejor de sí mismos no saben el gran orgullo que yo siento por ambos.

A ti Mamita te dedico esta tesina por qué sé lo que vale para ti, te agradezco el que siempre me enseñaras el camino para no equivocarme, y cuando llegó a pasar por extenderme tus brazos para darme tu amor y comprensión, gracias mamita por enseñarme en la vida lo que es bueno y lo que es malo, gracias por ser mi mamita te quiero mucho.

A ti Papi por ser el mejor de los padres y enseñarme que con esfuerzo, trabajo y dedicación se logran muchas cosas en la vida, gracias por apoyarme siempre, por estar a mi lado cuando te necesito y por darme todo tu amor, gracias papí por todo tu esfuerzo para que yo pudiera terminar mi carrera te quiero mucho.

Gracias Papitos por darme la vida y sobre todo por hacer de ella algo tan maravilloso.

LOS QUIERO MUCHO.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios que me permitió vivir esta maravillosa experiencia, que me acompaña siempre a donde quiera que yo estoy y que me da la seguridad para seguir adelante con mi vida, que me dio unos padres maravillosos y que día a día me enseña a vivir con amor y respeto para las demás personas.

A Richard por estar a mi lado en todo momento apoyándome, ayudándome, cuidándome muchas gracias amor por todo tu esfuerzo, gran parte de este logro que ahora me hace sentir orgullosa de mi misma te lo debo a ti. Soy muy afortunada de tenerte conmigo. Te amo

A mi Directora de tesina Gabriela fuentes Mora que sin su ayuda yo no hubiera terminado este trabajo a tiempo, por todo el tiempo que me dedicó y por compartir conmigo muchos de sus conocimientos, gracias por darme ánimos muchas gracias Dra. Gaby.

A mi hermanita Mony y a mi cuñado Gabriel que me ayudaron y me soportaron en su casa. Muchas gracias por su paciencia y su confianza. Los quiero mucho.

A todos mis hermanos que los quiero mucho, gracias por quererme tanto y darme todo su apoyo siempre, los quiero mucho.

A Dianita, mi chiquita, porque quiero compartir contigo este momento tan maravilloso en mi vida y espero que algún día tu puedas sentir esta sensación tan padre. T.Q.M.

A mi mejor amiga Karlita, porque siempre tiene espacio para escuchar mis tonterías, darme un consejo cuando lo necesito, o darme un buen jalón de orejas cuando me lo merezco o simplemente que me hace saber que siempre va estar ahí cuando la necesite muchas gracias por brindarme tu amistad.

A mi Universidad Nacional Autónoma de México que me brindó los medios y la posibilidad para que yo pudiera tener una buena formación profesional.

A todos mis profesores del seminario por dedicarnos parte de su tiempo, en especial al coordinador del seminario el Dr. Jaime Vera Cuspina.

## ANTECEDENTES

Al paso de los años se han intentado muchas técnicas con diferentes aparatos para eliminar instrumentos fracturados dentro del conducto radicular, muchas de ellas sin éxito.

Velásquez Santiago, Chile (1964), recomienda la siguiente técnica; se coloca un alambre de acero cromo de 0.178 cm (0,007 de pulgada) de diámetro de ortodoncia, este alambre arrollado podría enlazar el extremo de un léntulo roto y enclavado en la luz de un conducto y también cabe extraer por este método sondas barbadas.

Ingle 1965 menciona que de 104 fracasos en endodoncia solamente tubo uno motivado por un instrumento roto.

Schmidt (Stuttgart, Alemania 1967) ha publicado un caso en el que el instrumento roto atravesando el ápice, penetraba varios milímetros en el hueso, siendo asintomático durante 6 años, hasta que fue eliminado quirúrgicamente al ser detectado.

Andreasen y Hilleman. 1971. También se ha investigado las causas físicas de los instrumentos para evitar que ocurran las fracturas, sólo desde hace unos años, se utilizan aleaciones de níquel-titanio provenientes de china, que nos ayudan por su gran flexibilidad y su resistencia frente a la fractura por fatiga.

# **PRINCIPALES CAUSAS DE FRACTURA DE INSTRUMENTOS ENDODONCICOS**

## **INDICE**

### **I.- INTRODUCCION**

#### **CAPITULO 1- Microbiología pulpar y periapical.**

- 1.1 Enfermedad pulpar y periapical.**
- 1.2 Métodos de diagnóstico**
- 1.3 Acceso**
  - 1.3.1 Biopulpectomía**
  - 1.3.2 Necropulpectomía**
- 1.4 Irrigación**

#### **CAPITULO 2-Importancia de la unión c.d.c.**

- 2.1 Preparación apical**
- 2.2 Tejidos periapicales**

#### **CAPITULO 3 – Instrumentos de endodoncia**

- 3.1 Clasificación y tipo de instrumentos  
intra conducto.**
- 3.2 Características físicas de los instrumentos.**

#### **CAPITULO 4- Causas físicas involucradas con la fractura de los instrumentos**

endodóncicos.

- 4.1-Falta de supervisión del instrumental**
- 4.2-Fatiga de los instrumentos**

- 4.3-Cinemática de los instrumentos**
- 4.4-Esterilización de instrumentos**
- 4.5-Fase de la instrumentación en que ocurre la fractura.**
- 4.6- Pronóstico del tratamiento de acuerdo a la posición del instrumento fracturado. (y en relación a su patología pulpar y periapical).**

**CAPITULO 5-Terapéutica empleada de acuerdo al momento y nivel en que ocurre la fractura de instrumento.**

- 5.1- Sobrepasarlo**
- 5.2- Extraerlo**
- 5.3- Conservarlo (empaquetarlo)**
- 5.4- Técnica ultrasónica**
- 5.5-Cirugía periapical**

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realizó para determinar las principales causas de fractura de instrumentos endodóncicos que ocurren en el sistema de conducto radicular durante el tratamiento de conductos. Para lo cual el diagnóstico pulpar y periapical es fundamental, ya que la patología presente en el momento de la fractura, así como de la limpieza que obtengamos del conducto radicular con la ayuda de irrigantes, como la clorhexidina al 0.12% o el hipoclorito de sodio al 0.5%. Determinará el pronóstico del diente a tratar.

La ruptura de los instrumentos dentro del sistema de conducto radicular ha sido considerado un gran problema en el tratamiento endodóncico. Se han realizado estudios para determinar tanto las causas físicas involucradas así como desconocimiento de la cinemática de los instrumentos, la falta de supervisión del instrumental, durante su uso, corrosión por el constante contacto de algunas sustancias irrigantes, así como los cambios que sufre durante la esterilización, forma parte de los factores, la fractura de un instrumento.

Hay diferentes técnicas para tratar un conducto radicular en el cual ha ocurrido una fractura de instrumentos, pero es importante determinar : El diagnóstico pulpar y periapical del diente, es decir si estamos frente a una pulpa vital o necrótica, si existe o no presencia de lesión periapical , ya que en el pronóstico del tratamiento influirá esto, así como el nivel y el momento en que ocurrió la fractura.

Las técnicas que se mencionan para el tratamiento de dientes con instrumentos fracturados dentro del sistema de conductos son las siguientes: extracción, vibración ultrasónica, empaquetamiento, sobrepasar el fragmento fracturado. Todas estas técnicas son alternativas en caso de que ocurra un accidente operatorio de este tipo.

Sin embargo será la persistencia de signos y síntomas así como los controles de proobservación realizados los que nos indiquen un cambio en la terapéutica empleada.

Si existe por ejemplo la persistencia de estos u observamos que radiográficamente existen cambios en los tejidos periapicales que indiquen tanto la pérdida de la lamina dura así como del hueso esponjoso. Entonces tendremos que apoyarnos en la terapéutica de llevar a cabo una cirugía periapical (apicectomía con obturación retrógrada empleando un aparato de ultrasonido y puntas micro endotips o radisectomía). Ya que nos permite tener acceso al área involucrada y poder eliminar el agente etiológico y con ello brindar mejores posibilidades hacia los tejidos periapicales y favorecer así su cicatrización.

# CAPITULO 1

## MICROBIOLOGÍA PULPAR Y PERIAPICAL

Ingle.( 10) Los fundamentos acerca de la enfermedad pulpar y la muerte final de la pulpa dentaria se encuentran en la ciencia de la microbiología. La terapia endodóncica esta dirigida a la eliminación de los microorganismos y a la prevención de la reinfección.

Negroni ( 14) Los microorganismos orales son la causa más frecuente de infección pulpar. La complejidad de una infección endodóncica depende de las propiedades de las especies microbianas infectantes de las condiciones de los tejidos de la pulpa y de los factores de defensa del hospedero.

Miller ( 19) Demostró la presencia de bacterias en el tejido pulpar necrótico humano. A partir de entonces varios estudios han implicado a las bacterias con la aparición de los enfermedades pulpares y periapicales. Los microorganismos desempeñan un papel importante como incitadores abiertos y contribuyentes significativos de la enfermedad inflamatoria de la pulpa y tejidos periapicales

Burnett (3) Los microorganismos son la principal fuente de irritación de la pulpa, cuando la invaden si se les da oportunidad. Las 5 principales vías por las cuales entran a la pulpa o a las áreas periapicales son:

- 1.- A través de una cavidad abierta causada por trauma, procedimientos dentales operativos o caries dental.
- 2.- A través de túbulos recortados o de dentina cariada,
- 3.- A través del surco gingival y a lo largo de la membrana parodontal,
- 4.- Por extensión de una infección periapical a partir de dientes infectados adyacentes.
- 5.- A través de la corriente sanguínea durante bacteremias o septicemias.

Leonardo Leal (13) "La pulpa reacciona ante irritantes químicos, caries, traumatismos, etc. " La lesión pulpar produce daño celular y muerte seguidos por liberación de mediadores no específicos de la inflamación, como la histamina, la bradiquinina, ácido araquidónico."

Leonardo Leal (13) "Las respuestas inmunológicas también inician y perpetúan la enfermedad pulpar. Los antígenos incluyen bacterias y sus productos de desecho dentro de la caries dental, que de manera directa (o por los túbulos) pueden iniciar tipos diferentes de reacciones. Los linfocitos b las células plasmáticas y los anticuerpos así como los linfocitos t, están presentes en la pulpa normal e inflamada."

Basrani y Nair (6) Mencionan que la mayor parte de las enfermedades endodóncicas están vinculadas, de manera primaria o secundaria a la presencia de bacterias.

Siqueira (22). Al igual que Basrani y Nair. Menciona que la bacteria y sus productos juegan un rol esencial en la iniciación y perpetuación de las enfermedades pulpares y periapicales.

Nair (6) Muestra que todos los conductos radiculares afectados periapicalmente contienen bacterias. La flora endodóncica consiste de una mezcla de cocí, rods, formas filamentosas y espiroquetas.

Ingle (10) Menciona que algunas bacterias son resistentes a los agentes antibacterianos por ejemplo: Bacteroides fragilis pseudomonas aeruginosa, stafilococcus aureus y streptococcus faecalis



Infección bacteriana en el conducto radicular **A**: La penetración de la caries ha dado lugar a que la pulpa quede expuesta con necrosis de la pulpa coronaria. **B** en la zona periapical encontramos asimismo inflamación y tejido de granulación inherente.(18)

Crawford y Shankle (16) Demuestran la presencia de hasta un 90% de anaerobios en los conductos radiculares, siendo los géneros más habituales: Peptostreptococcus, Fusobacterium y Bacteroides.

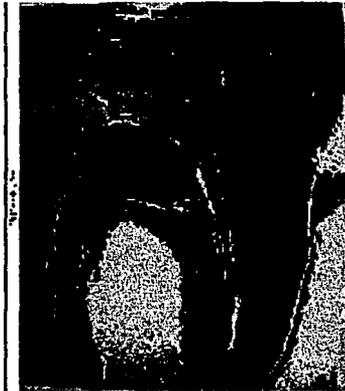
Burnett (3 )La inflamación es la respuesta básica de la pulpa a un agente nocivo. La respuesta inicial de la pulpa a la irritación bacteriana es la hiperémica. La hiperemia es el resultado del flujo arterial o la disminución del flujo venoso, la cual se puede determinar histológicamente, pero no clínicamente, después de la hiperemia la pulpa responde a una irritación severa en aumento con inflamación, la cual puede ser crónica (pulpitis crónica) o aguda (pulpitis aguda), la respuesta inflamatoria puede afectar a toda la pulpa o sólo a parte de ella. Los microorganismos que infectan a una pulpa o área periapical de un diente pueden encontrar acceso hacia pulpas adyacentes no infectadas o tejidos periapicales de dientes sanos por medio

del entrelazamiento de los sistemas sanguíneo y linfático, o por la extensión física bajo presión, de la infección periapical.

## 1.1 ENFERMEDADES PULPARES Y PERIAPICALES

### PULPITIS REVERSIBLE

Es una inflamación de la pulpa que no es grave; si se elimina la causa de la inflamación se revierte y la pulpa regresa a la normalidad. Los estímulos de acción media y corta, como las caries incipientes, la erosión cervical o atrición oclusal, y las fracturas del esmalte producen exposición de los túbulos dentinarios que causan pulpitis reversible; casi siempre es asintomática. La aplicación de estímulos, como los líquidos fríos (o caliente), producen un dolor transitorio agudo. Cuando se aplican estímulos calientes en una pulpa sana hay un retraso en la respuesta inicial, en contraste el dolor en respuesta al frío en una pulpa normal es inmediato, la intensidad tiende a disminuir si se mantiene el estímulo frío. La eliminación de los irritantes y el sellado y aislamiento de la dentina vital expuesta disminuyen los síntomas.(24)



Pulpitis reversible : la imagen muestra la formación de dentina reactiva como protección frente a estímulos tóxicos.(18)

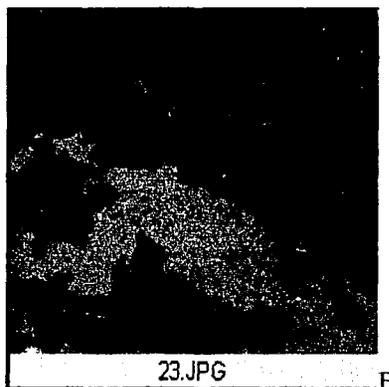
## PULPITIS IRREVERSIBLE

Weine (25) "Respuesta inflamatoria intensa y dolorosa e irreversible caracterizada por la hiperactividad exudativa. los hallazgos histopatológicos consisten en vaso dilatación , exudación de liquido (edema inflamatorio), inflamación leucocitaria"

Weine (25) "La pulpitis irreversible, se caracteriza clínicamente porque presenta vitalidad pulpar, dolor: agudo, espontáneo, difuso, pulsátil reflejo, intermitente o continuo, exacerbado por el frio. Esta alteración pulpar se observa generalmente después de traumatismos operatorios, sobre todo después de preparaciones cavitarias con aparatos de alta velocidad, si se han descuidado los principios de refrigeración.

Langeland (\*9 ) Dice que es necesario usar mayor irrigación para evitar la alteración irreversible de la pulpa."

Tratamiento: la biopulpectomía es el tratamiento indicado.



Rudolf (18 ) A. La imagen muestra una pulpa inflamada provocada por caries, B. Expresión de un estímulo quimiotáctico persistente los espacios vacíos de mayor tamaño son necrosis tisular inicial. La capa de odontoblastos está invadida por granulocitos neutrófilos.

### **"PULPITIS HIPERPLÁSICA."**

Grosso (9) Esta alteración pulpar se observa por lo general en pacientes jóvenes, donde hay una gran aporte vascular se puede formar un tejido inflamatorio crónico( pulpitis hiperplásica o pólipo pulpar) que está innervado pero no es necesariamente sensible. Se da casi siempre en coronas cariadas con esmalte fracturado. Histológicamente en la pulpitis crónica se aprecia una disminución en el número de polimorfonucleares, y un aumento progresivo de monocitos, linfocitos, eosinófilos, macrófagos y células plasmáticas.



La imagen muestra una pulpitis hiperplásica, la dentina queda expuesta debido a una caries extensa, las bacterias han llegado a la pulpa produciendo ulceración y acumulación de células inflamatorias. (18)

### **NECROSIS PULPAR.**

Franklin Weine (25 )“ Es la necrosis o muerte del tejido pulpar, es una secuela de la inflamación aguda y crónica de la pulpa o del bloqueo inmediato de la circulación por lesiones traumáticas. La necrosis puede ser parcial o total, dependiendo del grado de afectación hística. Se distinguen dos tipos. Necrosis por licuefacción, que se asocia a una buena

vascularización y exudado inflamatorio. Necrosis por coagulación que es la disminución o bloqueo de la vascularización de una determinada región (isquemia).

El tejido muestra una masa sólida blanda con consistencia de queso (caseificación), compuesto principalmente por proteínas coaguladas, grasas y agua.

Signos y síntomas: esta es asintomática (no produce dolor).

Tratamiento ha seguir es una necropulpectomía.(25)



(Rudolf) La figura muestra penetración de bacterias en el tejido pulpar con necrosis de la pulpa, en la zona periapical encontramos inflamación y tejido de granulación.(18)

### **CAMBIOS EN EL TEJIDO DURO POR INFLAMACIÓN PULPAR.**

Como resultado de la irritación se inducen dos entidades diferentes: calcificación pulpar y resorción interna.

## **ENFERMEDADES PERIAPICALES:**

Las lesiones periapicales se desarrollan como secuela de una enfermedad pulpar. Los procesos infecciosos y la necrosis pulpar conducen en ocasiones a la formación de lesiones periapicales. (7)

( Walton y Torabinejad) La invasión bacteriana de la pulpa necrótica provoca enfermedades periapicales. Y esto puede llevarse a cabo cuando el tejido pulpar no resiste los ataques bacterianos masivos directos, y se establece entonces, en sentido periapical, la última zona de defensa en el ligamento periodontal.

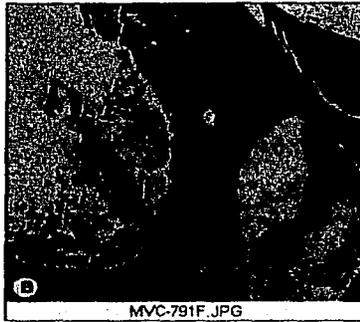
### **PERIODONTITIS APICAL AGUDA.(P.A.A.)**

Leonardo, Walton, (24,13 ) "La primera extensión de inflamación pulpar hacia los tejidos periapicales se llama P.A.A. los irritantes que se producen incluyen mediadores inflamatorios de una pulpa inflamada de manera irreversible o la salida de toxinas de pulpas necróticas, agentes químicos y microbianos aislados o relacionados entre si, pueden provocar irritación del ligamento periodontal apical.

Signos y síntomas de P.A.A. Molestia espontánea de moderada a grave, así como dolor a la masticación o contacto oclusal.

Características histológicas: leucocitos polimorfonucleares y macrófagos dentro de un área localizada en el ápice. El "engrosamiento" del espacio del ligamento periodontal es una característica radiográfica

Tratamiento: La eliminación de los irritantes o una pulpa patológica, o la liberación del exudado periapical; Casi siempre produce alivio".



Rudolf (18 ) Periodontitis apical aguda. En la región periapical se ve una acumulación de células inflamatorias.

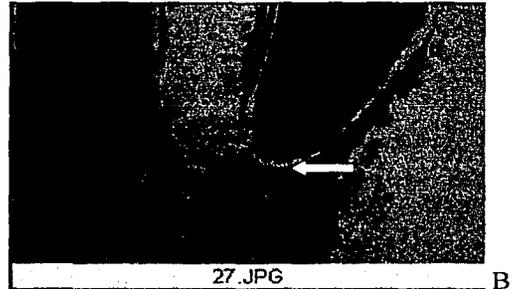
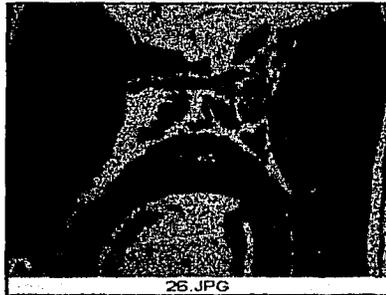
### PERIODONTITIS APICAL CRÓNICA (P.A.C.)

Leonardo, Walton, ( 13,24) Mencionan que es consecuencia de la necrosis pulpar y casi siempre es una secuencia de la periodontitis apical aguda.

Signos y síntomas. La P.A.C. es asintomática o esta asociada con una ligera molestia. Como la pulpa esta necrótica, los dientes con esta alteración no responden a los estímulos eléctricos, ni térmicos. La percusión produce poco o ningún dolor; puede haber una sensibilidad ligera a la palpación.

Radiográficamente van desde la interrupción de la lámina dura a una destrucción extensa de los tejidos periapicales en interradiculares.

A nivel histológico estas lesiones se clasifican como granulomas o quistes”.



La imagen A muestra una exposición del techo de la cámara pulpar y se ha producido necrosis. La imagen B se ve una acumulación encapsulada de células inflamatorias.

### **ABSCESO APICAL AGUDO (A.A.A.)**

Walton (24 ) "Lesión localizada difusa de licuefacción que destruye los tejidos periapicales. Es una respuesta inflamatoria intensa a irritantes microbianos. La pulpa necrótica contiene cepas de microorganismos bacterianos virulentos. El exudado suele contener exotoxinas. (cuando la pulpa se torna necrótica alberga millones de bacterias durante su crecimiento y desintegración, tales microorganismos producen una inmensa cantidad de daño hístico y de sustancias que favorecen la inflamación, que por difusión penetra en los tejidos periapicales a través de los agujeros apicales y laterales pequeños (Sapp).

El absceso apical agudo es la respuesta exudativa avanzada del tejido conjuntivo periapical acompañada de sintomatología inflamatoria de gravedad.

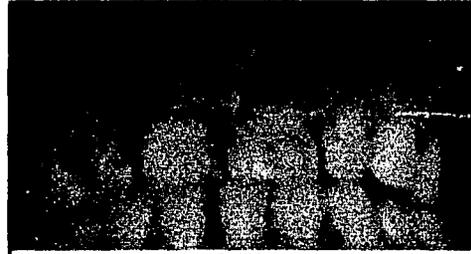
Signos y síntomas según la gravedad de la reacción los pacientes con A.A.A. Tiene cuatro fases.

Tratamiento: Necropulpectomía establecer el drenado transdentario .



5.JPG

A



6.JPG

B

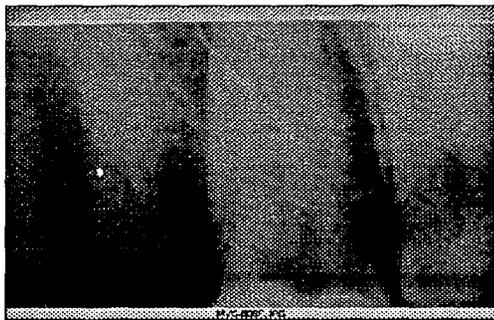
La imagen A muestra una falsa determinación de la longitud de trabajo, las bacterias pueden multiplicarse en los restos del conducto radicular y, si se transportan de un modo yatrogénico mas allá del ápice, puede aparecer una reacción aguda.

### **ABSCESO APICAL CRÓNICO (PERIODONTITIS APICAL SUPURATIVA).**

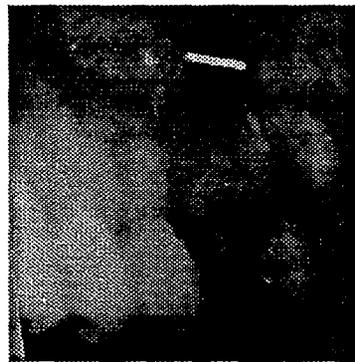
Leal , Walton (13,24 ) "Es el resultado de una lesión larga estancia que produce un absceso que drena la superficie. El absceso se escapa a través del hueso y tejido blando para formar una abertura como fístula en la mucosa bucal, o en ocasiones en la piel de la cara. El A.A.C. también drena a través del periodonto hacia el surco y puede parecer un absceso periodontal o bolsa.

Signos y síntomas: casi siempre es asintomático, excepto cuando hay un cierre ocasional de la fístula que produce dolor. Una característica típica es el tracto de la fístula que puede estar recubierto de manera parcial o total por epitelio rodeado por tejido conectivo inflamado.

Tratamiento: necropulpectomía en dientes con lesiones periapicales."



A



B

La imagen A muestra el trayecto que sigue la fístula con la ayuda de una punta de gutapercha para poderla observar radiográficamente. La imagen B muestra fístula clínicamente.

## 1.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Los métodos de diagnóstico empleados en endodoncia son un conjunto de normas a seguir para determinar salud y enfermedad pulpar y periapical. El diagnóstico clínico es llevado a cabo a través de los métodos de diagnóstico y esto es importante porque es lo que va a determinar la técnica de terapia durante y después del tratamiento de conductos radiculares. (Dr.García Aranda)

Los métodos de diagnóstico se basan en:

Exámenes objetivos: Examen extraoral y examen intraoral.

Pruebas de sensibilidad pulpar: \*Prueba térmica al frío (cloruro de etilo)

\*Prueba térmica al calor (gutapercha de baja  
Fusión)

\*Prueba eléctrica ( vitalómetro)

### **1.3 ACCESO**

Procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo eliminar el techo de la cámara pulpar para crear una vía directa y llegar a la unión C.D.C.

#### **Postulados del acceso:**

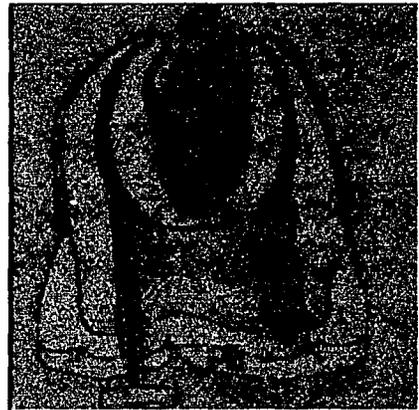
- 1.- El diente deberá estar adecuadamente aislado para evitar la contaminación en caso de contener pulpa vital.
- 2.- Eliminar todo tejido carioso, para evitar la contaminación al conducto y tejidos periapicales.
- 3.- Eliminar todo esmalte sin adecuado soporte dentinario para evitar fracturas.
- 4.- Eliminar todo tejido ajeno a la corona del diente
- 5.- Eliminar todo material ajeno a la corona

**Pasos de preparación:** Explorar el techo de la cavidad pulpar y fresado, auxiliados por PC1 para superficies mesial y distal y PC2 para superficies bucal y lingual. Realizar primero un punto de penetración. Fresar con técnica exploratoria en dirección cervico oclusal. Eliminar pulpa cameral con cucharillas 31L, 32L, 33L para observar piso de la cámara pulpar y los conductos radiculares. Localizar conductos radiculares con explorador DG16, pasando el explorador sobre el piso de la cámara pulpar.

Forma de conveniencia y divergencia: crear un acceso en línea recta para que las limas entren libremente y no ejerzan un brazo de palanca que posibilite al forzar el instrumento dentro del conducto la fractura del mismo.



A



B

Las imágenes muestran la forma de conveniencia y divergencia que se debe realizar en el acceso.(18)

Es importante conocer las técnicas de instrumentación de acuerdo al diagnóstico pulpar (biopulpectomía, necropulpectomía). La técnica de fuerzas balanceadas (Roane) modificada por el Dr. García Aranda.

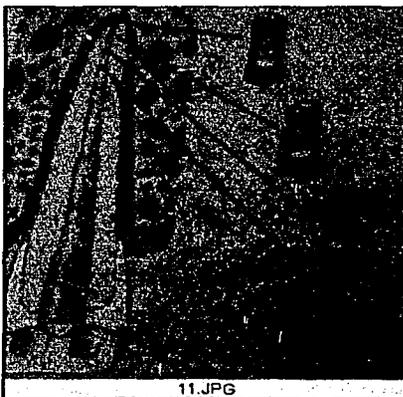
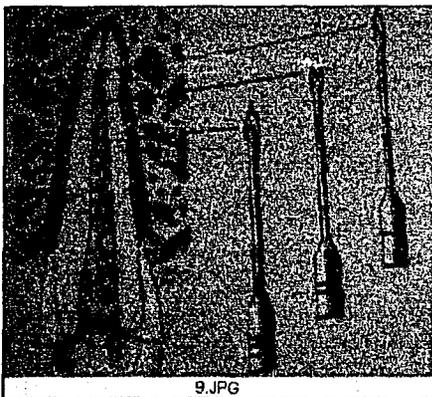
### 1.3.1 BIOPULPECTOMIA

La técnica del Dr. Roane fue introducida en 1985 y se utiliza con mayor frecuencia para conductos curvos y nos proporciona un menor índice de deformaciones del sistema de conductos, su principal característica es que utilizan limas tipo K con punta no cortante.

**Objetivos:** Desarrollar una forma cónica, no transportar el conducto, dejar el foramen en su posición radicular., no modificar el diámetro del forámen apical, Respetar la anatomía del conducto radicular.

## Técnica:

- a) Introducimos el instrumento con un movimiento de impulsión suave.
  - b) Damos un giro de 30 grados hacia la derecha
  - c) Un giro de 30 grados hacia la izquierda
  - d) Retiramos el instrumento 1mm
  - e) Repetimos ese movimiento hasta alcanzar la longitud de trabajo y nos percatamos de que el instrumento no ofrezca resistencia al retirarlo.
  - f) Cambiamos al instrumento inmediato superior
  - g) A nivel apical vamos a trabajar con cuatro instrumentos ( a la misma longitud)
  - h) A partir del quinto instrumento se resta 1mm de la conductometría real de trabajo.
  - i) Siempre realizando una recapitulación hasta regresar al instrumento maestro inicial.
  - j) Para darle un acabado adecuado utilizaremos fresas- gates gliden del número 2 ( que equivale a una lima 60) y del número 3 (que equivalen a una lima #80) esto es para abrir el acceso coronal y volvemos a recapitular.
- (García Aranda)





Técnica de fuerzas balanceadas del Dr Roane, modificada por el Dr. García Aranda.

### 1.3.2 NECROPULPECTOMÍA

Es neutralizar el contenido necrótico de los conductos radiculares por tercios.

**Objetivo:** Evitar lanzar restos de tejido necrótico hacia los tejidos periapicales, evitar agudizaciones.

**Técnica:** Medir el diente en la radiografía inicial de diagnóstico (desde el punto más incisal u oclusal hasta el punto más apical del diente). Para obtener nuestra conductometría aparente.

\*Supongamos que mide 21mm, lo dividimos en tres y eso nos indica que limpiaremos el primer tercio a 7mm. El segundo tercio (medio) del conducto radicular se limpiará con movimientos suaves a 14 mm el contenido necrótico y removeremos con movimientos suaves, utilizando hipoclorito de sodio 0.5% como solución irrigadora.

Se neutraliza el tejido necrótico empleando hipoclorito de sodio (0.5%) y aspirar con irrigador de base simultanea.

Una vez realizado esto procederemos a establecer nuestra conductometría real de trabajo en base a nuestra conductometría aparente restando 1mm.

-Tomar una segunda radiografía para observar que estamos a 1 a 1.5 mm respetando la unión C.D.C. (García Aranda)

## 1.2 IRRIGACIÓN

Es importante ya que en fractura de instrumentos sobre todo aquellos casos donde aun empleando diferentes técnicas para su remoción no sea posible la eliminación del mismo. Será la irrigación quien nos permita eliminar bacterias, productos bacterianos. De aquí que esta deba usarse antes, durante y después de la instrumentación sobre todo en aquellos casos donde allá ocurrido fractura de instrumentos.

### Objetivos de la irrigación:

Eliminar residuos, disolución hística, acción antibacteriana, lubricación.

Cuando debe de usarse la irrigación :

- Antes de la instrumentación de los conductos cuando se va a neutralizar los productos tóxicos y restos orgánicos antes de su eliminación mecánica.
- Durante la instrumentación para mantener húmedas las paredes del conducto radicular y favorecer la instrumentación.

- Después de la instrumentación para eliminar dentritus orgánicos como virutas de dentina y para evitar su acumulación sobre tejidos periapicales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



A



B

Irrigación (A,B)

El hipoclorito de sodio es de baja tensión superficial, neutraliza productos tóxicos, bactericida, pH alcalino, acción disolvente en tejidos orgánicos, deshidrata y solubiliza las sustancias protéicas, su acción es rápida, tiene acción detergente.(18)

En un estudio realizado por (Bystrom y Sundqvist) se encontró que en conductos después de la instrumentación y la irrigación con solución salina,

Sólo en el 20% de los casos se pudo obtener conductos radiculares sin bacterias, En cambio cuando se irrigó con hipoclorito de sodio, se obtuvieron conductos libres de bacterias en el 50% de los casos y en el 70% de los casos cuando se aplicaron ultrasonidos. (18)

Yelsilón y cols (1995) Comprobaron una reacción inflamatoria y de cuerpo extraño a las 2 semanas en ratas, a las que se les habían implantado soluciones subcutáneas de hipoclorito de sodio al 2.5 o 5.25 % o solución de clorhexidina al 0.12%. Las irrigaciones con alcohol al 11.6% apenas son tóxicas, pero no tienen actividad antibacteriana.(18)

Fisher y Huerta consideran que la propiedad alcalina del (NaOCI) pH de 11.0 a 11.5, es lo que le confiere su eficacia contra los microorganismos anaerobios.(18)

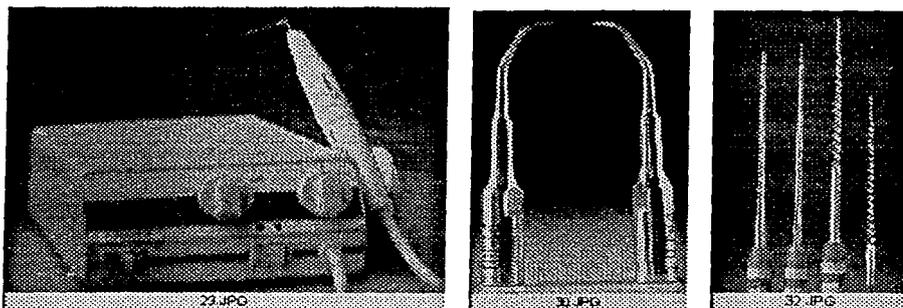
Gluconato de clorhexidina (0.12%) antimicrobiano, tiene la capacidad antibacteriana para permanecer en las paredes dentinarias (18)

## **IRRIGACIÓN CON ULTRASONIDOS**

Forma parte esencial, sobre todo en aquellos casos donde haya ocurrido una fractura de instrumento ya que este mediante sus microcorrientes, la producción permanente de circulaciones de líquido en la misma dirección en la inmediata proximidad de un pequeño objeto oscilante, Pueden aparecer múltiples burbujas, en una corriente de líquido dirigida. (Ahmad y cols, 1987)

Stock (1992) Una consecuencia de las microcorrientes pueden ser la descomposición de bacterias y enzimas.

### APARATOS ULTRASONICOS.

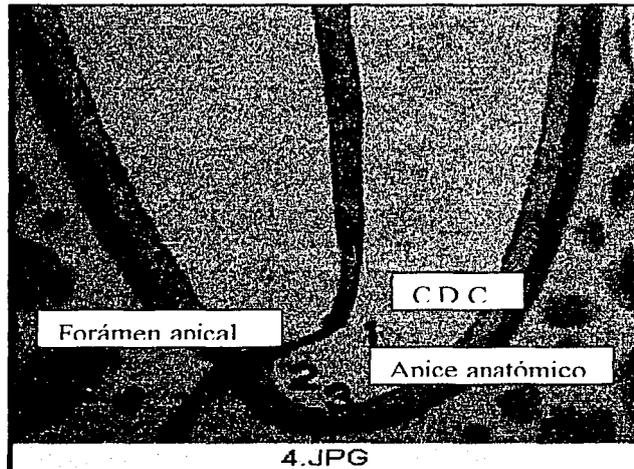


Atlas de Endodoncia. Rudolf , Baumann, Syngcuk (18)  
Estos aparatos son auxiliares en la eliminación de los instrumentos  
fracturados

## CAPITULO II

### IMPORTANCIA DE LA UNION CDC.

Azabal, Kessler ( 1 ) En endodoncia el gran dilema que se plantea el profesional es hasta dónde debemos llevar nuestros instrumentos dentro del conducto y por lo tanto, en qué punto debería localizarse el final de nuestra obturación.



Azabal. (1) El punto donde deja de haber dentina y el conducto se continúa con paredes de cemento se denomina límite cemento-dentinario o CDC (cemento dentina conducto) en este punto CDC, la pulpa se continúa con tejido procedente de la membrana periodontal que tapiza la parte exterior de la raíz y se invagina entrando por el foramen apical ocupando el conducto desde el CDC hasta la salida apical del mismo.

Weine (25).El CDC no es solo el punto que delimita los diferentes tejidos duros que tapizan el conducto radicular (dentina y cemento), sino que también el punto donde la pulpa propiamente dicha termina y comienza la

membrana periodontal la cual es el trayecto corto desde el CDC hasta el forámen apical, ocupará la parte final del conducto. Por ello ha sido denominado también forámen fisiológico.

Azabal, Kessler (1) Sabemos que el conducto radicular, que esta tapizado de dentina en su mayor parte, va estrechándose gradualmente en forma de embudo.

kuttler (1) 1995, demostró que los conductos dentinarios no están formados por un solo cono, en realidad forman dos conos: El uno tapizado de dentina con la base hacia cervical y la punta hacia apical, en el limite cemento-dentinario, y el otro puramente cementario de proyección inversa al interior, es decir con la base formando el foramen apical. (Donde se localiza el final del conducto radicular en la pared externa de la raíz).

Weine.(1) Relación entre el forámen fisiológico y el ápice radicular: se determinó si el forámen apical coincidía o no con el ápice anatómico radicular.

Terminación del conducto radicular: se determinó si el conducto radicular acababa en un conducto único, en delta, o se bifurcaba. En el grupo de conductos bifurcados, las muestras se clasificaron como sigue: un conducto en el ápice y otro lateral; los dos en el ápice; los dos laterales, pero uno a cada lado del ápice; y los dos laterales, pero ambos al mismo lado del ápice. En el grupo con delta apical, las muestras se clasificaron en función de la existencia de un foramen apical principal claro o no. Forma de la porción apical del conducto radicular: se observaron tres formas diferentes de terminación: convergencia de las paredes hacia apical (estrechamiento), divergencia de las paredes hacia apical (ensanchamiento) y paredes del conducto paralelas en la porción apical. (1)

Palmer y cols. (9) En un estudio radiográfico. Es también importante señalar que la desviación del forámen apical respecto al extremo de la raíz se produce el doble de ocasiones hacia vestibular o palatino que hacia mesial o distal. La radiografía sigue siendo la principal herramienta de estudio de la morfología de los conductos previo y durante el tratamiento de conductos radiculares. Sin embargo, existen importantes variaciones en la morfología apical que no pueden ser evidenciadas por medio de la radiografía, pero es importante (laterales, accesorios y delta apicales por ese motivo el uso de otras herramientas diagnósticas, es necesario, por ejemplo localizadores electrónicos de ápices, deberían ser utilizados. Estos instrumentos serían no alternativos a la radiografía, sino complementos de la misma. Es también preciso desarrollar nuevos instrumentos y técnicas de instrumentación que nos permitan una mejor limpieza y modelado de las curvaturas, conductos laterales y accesorios y deltas apicales.

## **2.1 PREPARACIÓN APICAL.**

Walton (24) El estudio de la unión C.D.C. tiene importancia ya que es el campo acción del endodoncista donde realiza su trabajo biomecánico con el objetivo de crear una preparación adecuada del sistema del conducto radicular teniendo como base la región apical. La longitud queda así: de tal manera que establecer un a conductometría real de trabajo es fundamental, ya que a través de ello debemos lograr un tope apical o asiento apical y lo no recomendable durante la preparación biomecánica es un ápice abierto.

### **VARIACIONES**

- \* tope apical. es una barrera en la parte final de la preparación
- \*asiento apical. La falta de una barrera completa, pero la presencia de una constricción representa un asiento apical.

\*ápice abierto. la preparación apical parece un cilindro abierto (ni barrera, ni constricción) no se recomienda un ápice abierto y quizá no confine los materiales al espacio del conducto.

## **2.2-TEJIDOS PERIAPICALES.**

Lasala, Walton.(24,12)"Los tejidos que recubren y rodean las regiones, cervical, media y apical de la raíz son el cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar".

### **"CEMENTO"**

Es un tejido parecido al hueso que cubre la raíz. Su función más importante es proporcionar inserción a las fibras periodontales principales. El cemento se extiende hacia el foramen apical en una distancia de 0.5 a 0.75mm. en teoría es el punto donde termina la pulpa y empieza el ligamento periodontal no obstante, a nivel clínico no es posible determinar donde termina un tejido y empieza otro. Por tanto la limpieza preparación u obturación del conducto radicular deben finalizar cerca del foramen apical y dentro de los confines del conducto para evitar una lesión innecesaria a los tejidos periapicales. Es importante determinar el conducto radicular lo más exacto posible durante el tratamiento de conductos."

### **"LIGAMENTO PERIODONTAL"**

Lasala (12) Es un tejido conectivo especializado su función se relaciona con la presencia de haces especiales ordenados de fibras colágenas que soporta al diente en su alveolo y absorbe las fuerzas generadas de la masticación. El espacio del ligamento periodontal es

pequeño y varia en promedio de 0.21mm en dientes jóvenes a 0.15mm en dientes mayores”.

### **“HUESO ALVEOLAR”**

Lasala (12) El hueso de los maxilares se conoce como proceso alveolar, el hueso que recubre al alveolo y que sirve como sitio de anclaje periférico para las fibras periodontales principales, se conoce como hueso alveolar propio.”

## **CAPITULO 3**

### **INTRUMENTOS DE ENDODONCIA**

Es muy grande y variado el número de instrumentos que el académico y el profesional necesitan para las intervenciones endodóncicas por eso, es necesario una clasificación con fines didácticos.

#### **3.1-CLASIFICACIÓN Y TIPO DE INSTRUMENTOS INTRA CONDUCTO**

1. -Instrumentos manuales que incluyen ensanchadores y limas tipos k, limas tipo hedstrom, limas k-flex, tiranervios, etcétera. (24)
  
2. - Instrumentos mecánicos que son de tipo manual que tienen seguro para insertarlos en la pieza de mano de baja velocidad. Estos incluyen ensanchadores mecánicos rotatorios (gates- glidden, peeso) y limas o ensanchadores alternativos.
  
3. - Instrumentos ultrasónicos y sónicos. Estos son de diseños diversos; algunos parecen tiranervios, otros limas y otros alambres cubiertos de diamante. todos se conectan en una pieza de mano vibratoria especial que energiza el instrumento.

Walton(24)

**GRUPO I:** Instrumentos para endodoncia de uso manual solamente, incluyen las limas tipo k (kerr) y tipo h (hedstrom), los escariadores tipo k , las escafinas tipo r (limas cola de ratón), tiranervios, las sondas, aplicadores, condensadores de relleno y espaciadores.

GRUPO II: instrumentos para endodoncia accionados por motor; tallo y extremo operativo en dos partes. Se incluyen instrumentos que tienen tallos diseñados para su uso solamente en pieza de mano recta, un contraángulo o contraángulos diseñados especialmente para endodoncia. Las cabezas operativas son idénticas a las limas o ensanchadores.

GRUPO III: Instrumentos para endodoncia accionados por motor, tallo y extremo operativo en una sola pieza. se incluyen ensanchadores b-1, tipo g (gates- glidden), tipo p (pees), tipo k. Weine (25)

## **INSTRUMENTOS MANUALES**

### **TIRANERVIOS**

Son pequeños vástagos metálicos, cilíndricos, provistos de un mango plástico de color y que se caracterizan por presentar su parte activa con barbas que salen del mismo vástago y se hallan dispuestas circularmente, formando un ángulo agudo con el eje longitudinal del instrumento en relación con el mango. En consecuencia deben ser usados sólo para eliminar la pulpa en conductos relativamente amplios y rectos. (13)

Por las características de su parte activa, fueron construidos para ser usados con movimientos de introducción, rotación de 1 a 2 vueltas (siempre que no encuentren resistencia) y tracción. (24) El tiranervios es un instrumento flexible y puede romperse con facilidad si no se usa en forma adecuada. (hoy en día prácticamente en desuso. (13)

COHEN Y BURNS "Aconsejan que la penetración con los tiranervios se haga solamente hasta los dos tercios del conducto y condenan su empleo en conductos curvos." (24)

## ENSANCHADORES

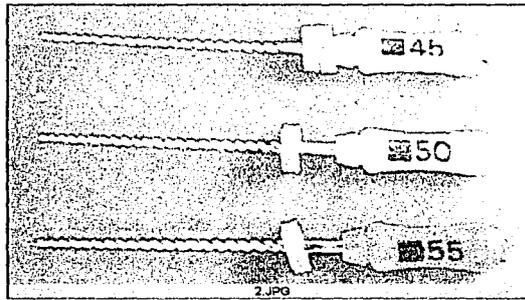
" Son pequeños vástagos metálicos, triangulares o cuadrangulares, que cuando son retorcidos alrededor de su propio eje nos dan espirales de paso largo." (13)

"Los estudios de Oliet y Sorin. Demostraron que los de sección triangular son más eficaces por el hecho de que el ángulo de corte es más agudo y forma una lámina más afilada. Estas observaciones han sido confirmadas también por Holland y col. En efecto, estas espirales de paso largo presentan sus bordes y su extremo agudos y cortantes y son eficaces cuando se emplean con movimientos alternados de introducción, rotación de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  vuelta y tracción. (213)

Los ensanchadores sólo actúan cuando encuentran resistencia, de nada valen si se encuentran sueltos en el interior del conducto. Belvilacqua nos dice que "para una acción eficiente es necesario sentir el instrumento ajustado en el conducto (entendiéndose por ajuste que no se force el instrumento. No quede holgado) antes de iniciar la dilatación. Debido a la poca flexibilidad de los ensanchadores no se recomienda su uso en conductos curvo". (13)

## LIMAS TIPO KERR

" Son instrumentos que se asemejan a los ensanchadores, presentan más espirales por unidad de longitud que los ensanchadores, por lo general su extremo termina en punta aguda y cortante. Por la característica de su parte activa las limas tipo kerr son eficaces cuando se usan con los siguientes movimientos: Introducción, rotación de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  vueltas y de tracción con presión lateral contra las paredes del conducto. Son instrumentos de gran resistencia y flexibilidad y por eso resultan los más indicados para la preparación de conductos atrésicos y curvos." (13)



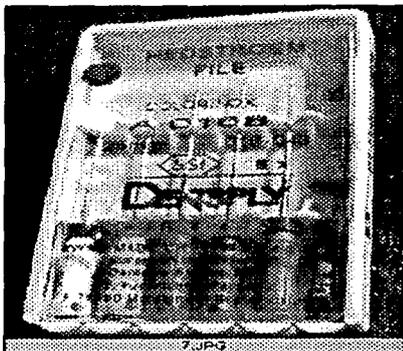
"Las limas tipos kerr presentan la mayor variedad de diámetros, ya que tenemos: 06, 08 y 10; 15 a 40; 45 a 80 y 90 a 140, de longitudes de 21, 25, 28 y 31mm." (13)

## LIMAS TIPO HEDSTRÖEM

"Son instrumentos cuya parte activa se caracteriza por un espiral de forma de pequeños conos o embudos superpuestos y ligeramente inclinados, de manera que la parte constante de este tipo quede en la base de los conos."

(13)

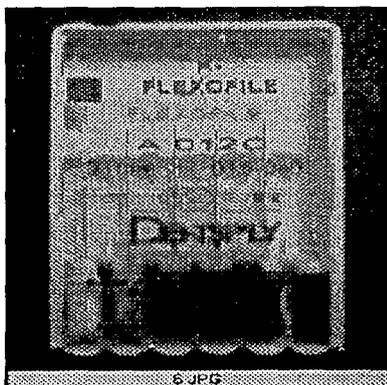
Por las características de su parte activa deben ser usados con movimientos de penetración y tracción, con presión lateral de las paredes. (13)



“Las limas hedstrôm poseen una excelente capacidad de corte y son muy útiles para la regularización de las paredes de los conductos y la extirpación de residuos. Los estudios de Mizrahi y col. Demostraron que aisladamente este tipo de lima es la que extrae mayor cantidad de residuos de los conductos.” (13)

### LIMAS FLEXOFILE

“Son instrumentos manuales, con mangos automáticos, que presentan rebordes horizontales que permiten un perfecto dominio de su uso. Su parte activa es semejante a la de la lima tipo k común, pero ofrece mayor numero de espirales por unidad de longitud.” (13)



“Una de las grandes ventajas que ofrecen las limas flexo es su ultra flexibilidad, que favorece su paso por las porciones curvas del conducto radicular y reduce de modo considerable la posibilidad de trepanaciones y formación de escalones”. (24)

“Estas limas están indicadas para la exploración, extirpación del contenido del conducto, ensanchando y limpiando.

La cinemática del empleo es las mismas de tipo k”. (24)

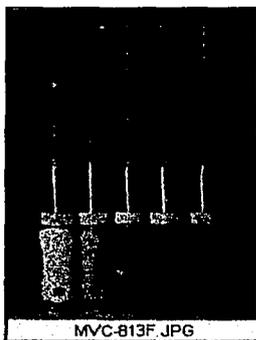
### **LIMAS K – FLEX**

“Se obtienen por torsión de un vástago de acero inoxidable de sección romboidea. La forma romboidea atribuye a estas limas estrías altas y bajas que forman espacios mayores para la retención de fragmentos dentinarios, tanto como mayor flexibilidad su ángulo de corte, bastante activo, permite una acción más rápida y suave. La cinemática del empleo de estas limas es la misma que para las limas tipo hedstrom” (13).

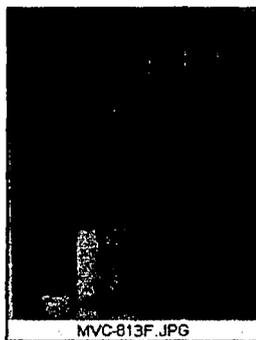
### **LIMAS NIQUEL- TITANIO**

Ingle (10)Se observó que estas limas tenían una flexibilidad elástica, una mejor resistencia a la fractura en la torsión horaria, no sufren deformación con facilidad, pero su capacidad de corte en comparación con las limas correspondientes de acero inoxidable fue sólo del 60%.

Roane y Cols, (21) Observaron las características inherentes a las limas endodonicas de enderezarse en el interior de los conductos radiculares curvados, a lo se referían como “fuerza de recuperación “ del instrumento. Esta “fuerza de restauración” o memoria elástica, se a relacionado con el área y forma de la sección del instrumento, así como con la rigidez de la aleación.



MVC-813F.JPG



MVC-813F.JPG



MVC-813F.JPG

Schilder, Mullaney (21) La reducción de estas fuerzas contraproduktivas puede ayudar a evitar efectos indeseables de la instrumentación, como los escalones de la pared del conducto y las perforaciones apicales de raíces. Una de las primeras técnicas fue un step – back o flared technique. En esta técnica, limas más anchas o menos flexibles son llevadas secuencialmente en dirección coronal al final apical del conducto, como la fuerza balanceada, crown – down y limado anticurvatura, también han sido desarrolladas para ayudar a reducir el movimiento excesivo del conducto durante la instrumentación. Una modificación del diseño de instrumentos más recientes han sido reemplazo de la aleación de acero inoxidable por otra de níquel – titanio.

En un estudio de Walia y Cols.(21) Las limas de níquel –titanio eran dos o tres veces más flexibles que las limas de acero inoxidable. Permitiendo una menor desviación del centro del conducto que la que se observa en preparaciones con instrumentos de acero inoxidable. Las áreas de los conductos pre – y postinstrumentación para cada grupo de instrumentos no fueron significativamente diferentes. Tampoco hubo diferencias significativas en el cambio del área del conducto entre los dos grupos.

Samyn, Nicholls, Steiner (21) La sensación táctil de las limas níquel-titanio también fue diferente de la sensación del grupo acero inoxidable. Con

las limas níquel-titanio se nota como si se trabaran continuamente en el conducto, incluso tras instrumentar una lima adecuadamente a su límite de trabajo, mientras que las limas acero inoxidable, tendían a trabarse inicialmente, aflojándose a medida que se trabajaba el conducto. Esta discrepancia en la sensación táctil puede haber hecho la determinación del punto final de la instrumentación más difícil del grupo níquel- titanio. No obstante, no hubo diferencia significativa en la medida del tamaño final de la preparación de ambos grupos.

Zmener, Marrero (26) Realizaron un estudio en el que los instrumentos nuevos, sin uso, presentaban numerosos cuerpos extraños, irregularidades, rebabas y partículas metálicas sobre la superficie, que tendían a desaparecer paulatinamente, tras la primera y segunda oportunidad en que eran utilizados.

Stewart, Allison (26) El objetivo fundamental del tratamiento endodóncico es la eliminación de la mayor cantidad posible de tejido orgánico del interior del conducto radicular y al mismo y al mismo tiempo la correcta instrumentación del mismo a efectos de conformar una preparación adecuada para recibir al material de obturación.

Zmener, Marrero (26)Un análisis con EMP reveló reproporciones irregulares de cromo, níquel y molibdeno sobre la superficie de las limas. Posteriormente a ser utilizadas, la observación de las limas reveló que mucha de las partículas y rebabas metálicas así como las partículas extrañas detectadas sobre el cuerpo del instrumento sin uso, desaparecían de la superficie paulatinamente a medida que los instrumentos eran utilizados por primera, segunda, tercera y cuarta vez. Por otra parte resultó interesante comprobar que la proporción de partículas metálicas fueron mayor cuando los conductos se prepararon con instrumentos de los grupos de dos y tres ( flexi – cut y flexo file respectivamente.)

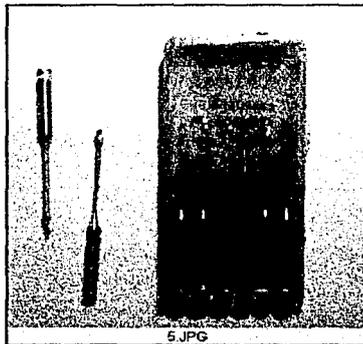
## INSTRUMENTOS MECÁNICOS

(instrumentos rotatorios)

Walton (24) "Algunas técnicas de preparación requieren instrumentos rotatorios de baja velocidad para facilitar la preparación, básicamente para establecer un acceso en línea recta".

### FRESAS GATES- GLIDDEN

Walton. Leal (24,13) "Estas fresas son de forma elíptica (de flama) con una conexión para pieza de mano. Se utilizan para abrir el orificio; también se obtiene un acceso en línea recta al eliminar la dentina y llegar con rapidez al tercio coronal y medio del conducto. En sus medidas de 28mm (vástago de 15mm) y 32mm( vástago de 19mm)son reconocidas comercialmente como especiales (las de 28mm) y normales (las de 32mm)."



Leal (13) "Las fresas gates glidden tienen una punta de seguridad, para evitar perforaciones, estas fresas no abren espacio en profundidad pues, de acuerdo con su conformación en (llama), cortan en sentido lateral deben ser empleadas con mucha delicadeza y no imprimirles movimientos de palanca."

"Cinemática de las fresas gates-glidden deben ser llevadas girando hacia el interior del conducto radicular, con leve presión, en dirección al ápice; retirarlas del conducto actuando de la misma forma". (13)

Walton (24) "Las fresas gates- glidden están diseñadas para romperse en una porción alta de la región del mango, lo que permite una eliminación más fácil de un instrumento roto en el diente; la fractura cerca de la cabeza cortante puede bloquear un conducto".

### **ENSANCHADORES PEESE**

Es un instrumento similar a las fresas gates- glidden pero tienen extremos cortantes paralelos en lugar de forma elíptica. Estos instrumentos están disponibles con y sin puntas de seguridad. Los ensanchadores peeso normales, miden 32mm de longitud total y 19 mm de parte activa, y especiales, de 28mm de longitud total y 15mm de parte activa". (24,13)

"Se sugieren los ensanchadores peeso como medios para mejorar el acceso en línea recta, aunque tienen un nivel menos controlado que las fresas gates. Ambos tienen un gran poder de corte y ensanchan con rapidez el conducto, por lo tanto exigen del profesional una gran experiencia". (24,13)

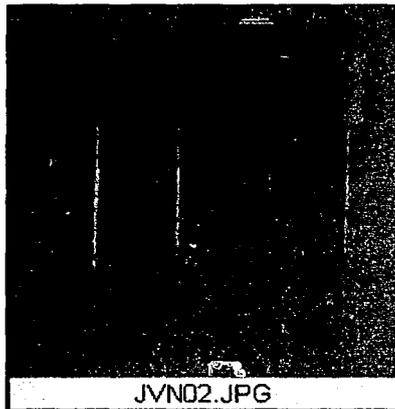
"Cinemática: Deben ser llevadas girando hacia el interior del conducto radicular, en dirección al ápice, y se debe retirar del conducto girando". (13)

## **INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS**

### **ESPACIADORES DIGITALES (FINGER SPREADERS)**

"Son vástagos metálicos cilindrocónicos de punta roma, que posee un pequeño mango digital. Ofrecen medidas de 21 y 25 mm de longitud. Se utilizan para condensar gutapercha y crear espacio para puntas accesorias".

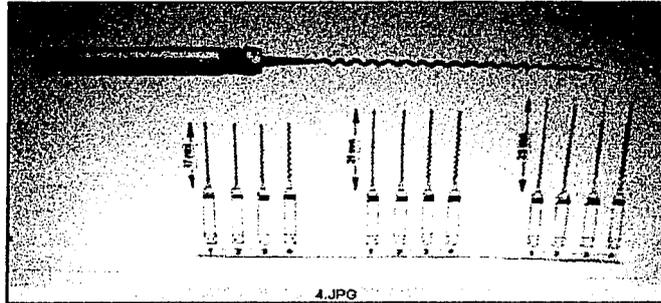
(24)



La imagen muestra la conicidad de las puntas de gutapercha comparada con la de los espaciadores digitales. (18)

### **FRESAS LENTULO**

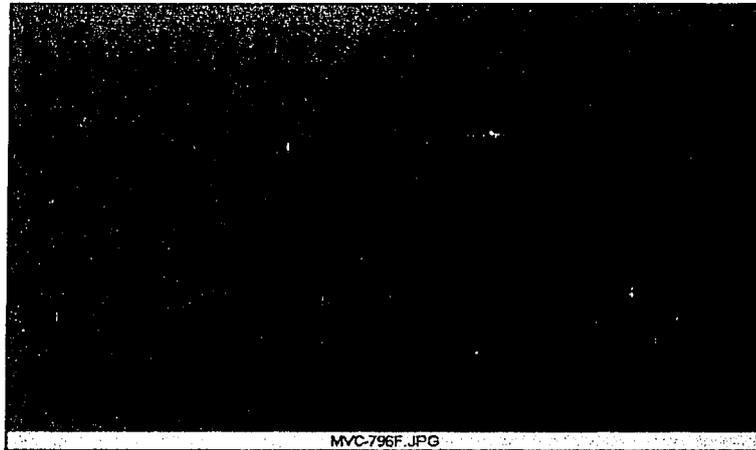
Son instrumentos de alambre torsionados que se utilizan en la pieza de mano de baja velocidad. Se utilizan para girar las pastas, selladores, cementos o hidróxido de calcio dentro del conducto, se deben utilizar con cuidado para evitar "lanzar" cantidades de material no endurecido fuera del ápice. (24)



Fresas lentulo (18)

### 3.2. - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (PROPIEDADES) DE LOS INSTRUMENTOS.

"Estandarización, la especificación número 28 de la A.D.A. establece normas para instrumentos afilados, geometría de la punta, tamaños diferentes, así como tolerancia aceptable de error de fabricación. También se instituyó un código de colores en los mangos de los instrumentos para su identificación".



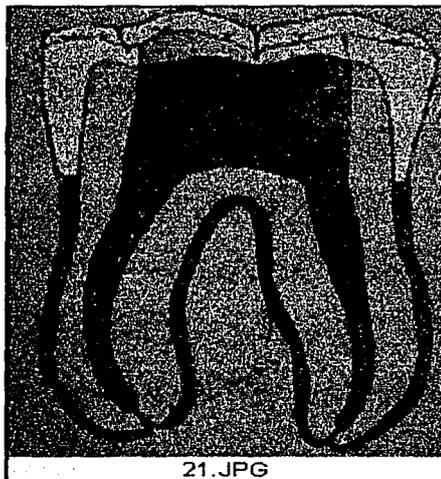
"Longitudes las limas y los ensanchadores están disponibles en tres longitudes: 21 25 y 31mm; los instrumentos más cortos mejoran el control del operador y su acceso en los dientes posteriores es más fácil, en estos la abertura limitada dificulta su acceso." (24)

"Tamaño. El diámetro de la punta de la lima aumenta en incrementos de 0.05mm más allá del tamaño de la lima 60 (0.60 mm en la punta, y después incrementos de 0.10mm más allá de la lima 140. el diámetro en la punta es el punto conocido como d0). El borde cortante en espiral del instrumento debe tener por lo menos 16mm de longitud, el diámetro en este punto es de d 16. el diámetro de la lima aumenta en un índice de 0.02mm por cada milímetro de longitud." (24)

"Diseño de la punta, el ángulo de la punta de las limas y ensanchadores tipo k era de 75 grados +- 15 grados. La intención de este diseño es proporcionar una eficiencia de corte sin ángulo de transición muy agudo. Los diseños de los nuevos instrumentos tienen diferentes ángulos y diversos diseños de punta en un intento de reducir las alteraciones del conducto." (24)

## CAPITULO 4.

### PRINCIPALES CAUSAS FÍSICAS DE FRACTURA DE LOS INSTRUMENTOS ENDODONCICOS.



#### 4.1- FALTA DE SUPERVISIÓN DEL INSTRUMENTAL

Ruiz Temiño, Vega (19) Cada lima antes de su camino del dispensar al esterilizador y de este a la boca del paciente debe ser objeto de un cuidadoso examen visual por parte del auxiliar y posteriormente del profesional, desechando cualquier instrumento en el que observemos la más ligera alteración en alguna de sus partes activas.

“Se evita la fractura de instrumentos al inspeccionarlos con frecuencia para ver si tienen defectos: como estiramientos de estría(torsión en sentido de las manecillas del reloj y abertura de las estrías), distorsión de la punta (que se dobla en exceso), corrosión si un instrumento presenta cualquier signo de desgaste, se debe desechar de inmediato, la prevención es la clave para evitar la rotura final de instrumento”. (24)

Ruiz d. Temiño, Martín (19) Hay que tener presente las limitaciones, tanto físicas, como de resistencia de los materiales y examinar cuidadosamente la superficie activa de las mismas antes de introducirlas. Debemos de desechar todas aquellas que hayan sufrido reiteradas esterilizaciones o curvaturas muy pronunciada, aunque la mejor recomendación es usarlas de un solo uso.

Lasala (12 ) Menciona que para prevenir fracturas es necesario emplear instrumentos nuevos , de ser posible humedecidos o lubricados y de la mejor calidad, evitando emplear más de dos veces los calibres bajos ( 10 al 30) y no forzar nunca la dinámica de su trabajo.

#### **4.2- FATIGA DE LOS INSTRUMENTOS**

Sotokawa en Japón estudió instrumentos descartados y atribuyó a la fatiga del metal la causa de fractura y la distorsión de los mismos. Primero se presenta una grieta en forma de punto inicial en el borde de la lima y luego la fatiga del metal se dispersa a partir de ese punto y se disemina hacia el centro axil de la lima.

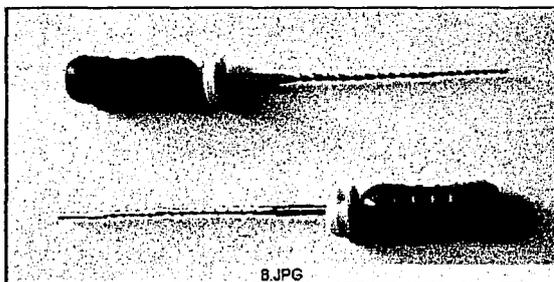
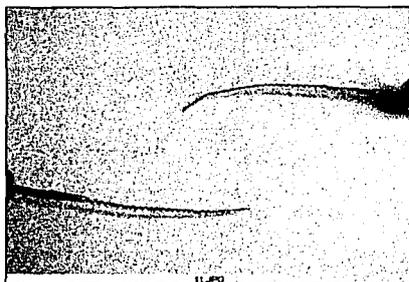
Temiño, Vega (20)¿Por qué se fracturó el instrumento? Las causa fundamental es la excesiva utilización "fatiga de los materiales". Hay que tener en cuenta que las propiedades físicas de una lima o ensanchador, se van deteriorando, tanto con el uso, como las diferentes curvaturas a las que se ven sometidas y a los continuos y bruscos cambios de temperatura al esterilizarlos.

Weine y Grossman (23 ) Han reportado que los métodos de predeterminación de instrumentos y restricción en la estabilización sobre el

uso de frecuencia de tales instrumentos son medidas de prevención efectiva contra la ruptura intracanal del instrumento.

Luck ( 23) Ha establecido que los instrumentos que muestran deformidades y que probablemente los que se rompen deberían de ser descartados. De cualquier forma esta medida es insuficiente. Debido a que muchos instrumentos muestran virtualmente poca o ninguna deformación antes de romperse.

"Límites de torsión el límite de torsión es la cantidad de torsión rotacional que se puede aplicar a un instrumento "atorado" en un punto de falla (rotura), es obvio que el instrumento debe tener resistencia suficiente para rotarse y trabajar con vigor sin romperse. Los instrumentos más pequeños pueden (menores de 20) pueden soportar mas rotaciones sin romperse que los grandes ( mayores al número 40." (24)



Instrumentos con deformaciones físicas visibles y estiramiento de las estrías.

### **4.3- CINEMÁTICA DE LOS INSTRUMENTOS**

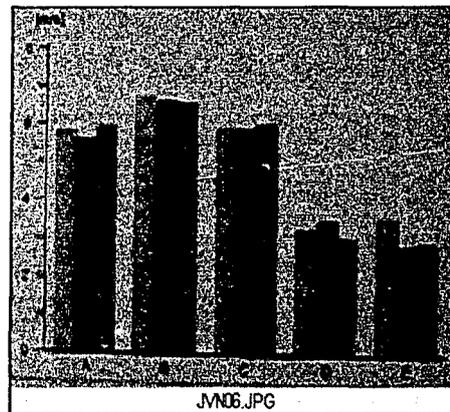
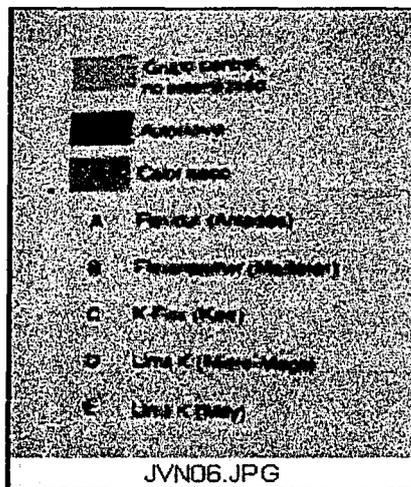
Temño, Vega, Zabalegui(20) Cada instrumento está ideado y por tanto, confeccionado para un tipo de uso y movimiento, el emplearlos de la manera inadecuada y no realizar la cinemática adecuada nos puede conducir a su rápido deterioro.

Goracci G. (20) Las limas se rompen por mala utilización generalmente se fracturan por defectos de fabricación. Generalmente se fracturan al aplicar un movimiento de giro excesivo cuando la lima esta bloqueada contra las paredes del conducto, por interferencias con la cámara pulpar por una deficiente apertura o por no seguir la secuencia adecuada en la utilización de las limas.

Granero Marín (8) Hay que desarrollar una fina sensación táctil y nunca rotar bruscamente un instrumento bloqueado dentro de un conducto. Los instrumentos intraconducto peligrosos son las limas, pues se rompen en su extremo final, mientras que las fresas de gates o peeso se suelen romper en su extremo proximal y son fácilmente extraíbles.

### **4.4- ESTERILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS**

Harty (1979) (20) Las repetidas esterilizaciones del instrumental, sobre todo el calor seco, para el cual se precisan altas temperaturas o la corrosión por un mal secado, cuando se emplea el calor húmedo y determinadas sustancias que se pueden emplear como ayuda en la instrumentación, disminuyen notablemente la vida de las limas y ensanchadores.



Repercusión de la esterilización ( Schafer,1995) Los instrumentos de acero inoxidable y los tipos flexibles, no vieron alterada su capacidad de corte por la esterilización en autoclave o con calor seco. Mientras que los instrumentos de níquel- titanio tras una única esterilización muestran una reducción significativa de su capacidad de corte.(18)

#### 4.5- FASE DE LA INSTRUMENTACIÓN EN QUE OCURRE LA FRACTURA

Ruiz de temiño (19)Es muy distinto que se fracture una lima del número 30 cuando estemos terminando de dar forma a un conducto estrecho que está prácticamente limpio, a que se fracture esta misma lima en un conducto ancho, cuando apenas estamos comenzando el tratamiento y el conducto contiene aún tejido pulpar.

#### **4.6 EL PRONÓSTICO DEL TRATAMIENTO ENDODONCICO DE ACUERDO A LA POSICIÓN DEL INSTRUMENTO FRACTURADO**

"El pronóstico depende del nivel de la fractura del instrumento separado, del estado pulpar y periapical en que ocurre la fractura. El pronóstico es mejor cuando se presenta la rotura de un instrumento largo, en las últimas etapas de la preparación, cerca de la longitud de trabajo. Es decir si bien el estado pulpar es importante no lo es menos el estado sistémico del paciente, ya que esto puede impedir realizar algún tratamiento o simplemente modificarlo para no comprometer la salud del paciente. (24)

Grossman (12) 1969. Encontró que en dientes vitales el pronóstico era prácticamente el mismo con instrumentos rotos o sin ellos; en dientes con pulpa necrótica pero sin presentar rarefacción periapical hubo poca diferencia entre los instrumentos rotos y sin el respectivamente. Sin embargo podemos observar que está es una cita ya algo atrasada.

## CAPITULO 5

### TERAPÉUTICA EMPLEADA DE ACUERDO EL MOMENTO Y NIVEL EN QUE OCURRE LA FRACTURA DE INSTRUMENTOS.

Ante la fractura de una lima en el interior de los conductos radiculares, dependiendo del momento de instrumentación, el tipo de instrumento roto y el nivel del conducto en el que se encuentre proponemos las siguientes posibilidades terapéuticas sobrepasarlo, extraerlo, empaquetarlo en la obturación, vibración ultrasónica. Y ante el fracaso de cualquiera de estas, cirugía periapical. Siempre y cuando presente signos y síntomas persistentes y los controles proobservación, indiquen falta en el proceso de cicatrización.

(4)

Tercio coronal En todos los casos es muy importante el diagnóstico pulpar, se debe de usar mucha irrigación en el procedimiento, para neutralizar productos bacterianos que puedan existir en el caso de una necrosis y no llevar al paciente a una agudización. es muy común en estos dientes lograr extraer el fragmento fracturado en este tercio por lo regular los instrumentos que se fracturan a este nivel son las fresas gates y como ya lo mencionamos antes estas fresas suelen fracturarse cerca del mango por ser el lugar más estrecho de esta fresa por lo tanto se puede extraer con alguna pinza para retirarlo en el caso de que sea algún instrumento como un léntulo se puede sobrepasar con la ayuda de quelantes, para ir aflojando el instrumento.

En el tercio medio cuando se consigue pasar el fragmento pero no extraerlo se puede limpiar el conducto con mucha irrigación con hipoclorito de sodio al 0.5% asegurándonos de que se ha sobrepasado el instrumento hasta el

nivel periapical, Sabemos de antemano que es muy difícil casi imposible obtener una desinfección total del conducto, por lo tanto es muy importante la irrigación y respetar la longitud de trabajo para que el pronóstico sea mejor.

Si existe una necrosis pulpar habrá una cantidad mayor de bacterias que nos puedan llevar a agudizar al paciente y habrá que hacer lo posible porque en estos casos se pueda extraer el instrumento.

Si el instrumento se separa más allá del foramen apical el pronóstico es malo de inicio, en los casos con necrosis pulpar si no se ha hecho la preparación biomecánica del conducto radicular. Y se debe pensar en una cirugía periapical en primera por la ubicación del instrumento fracturado y en segunda porque es el único método que nos permitirá hacer un tratamiento adecuado en esta área, porque nos permite mayor visibilidad y campo de trabajo, Lo cual nos conducirá a una mejor limpieza del conducto y un buen sellado apical.

### **5.1- EXTRACCION.**

Temño (20) Extraer una lima que se fractura en el inicio de la instrumentación puede ser fácil si podemos sobrepasarlo con otra lima traccionar hacia fuera friccionando sobre ella. Hay que ser muy cuidadosos en el momento de sobrepasarla; Un movimiento brusco en sentido apical puede desplazarla hacia el interior del conducto complicando más la situación.

Walkevar (20) Después de haber conseguido sobrepasar el fragmento con limas K finas, se insertan dos limas k, de ser posible en distintos lados del instrumento roto , para traccionando a la vez de las dos y haciendo un pequeño giro para trabarla, arrastrando el fragmento hacia fuera; esto suele ocurrir en el tercer o cuarto intento.(Se supervisa las limas auxiliares desde la

primera fase si sufren alguna deformación estas deberán eliminarse y sustituirse por otras nuevas para evitar la fractura de las mismas.

Posteriormente, han aparecido unos sistemas que basándose en el uso de trépano no cortante, empleaban para la extracción tubos de presión o de adhesión con pegamento de cianocrilato. El compartimento de la pulpa y el canal de la raíz fueron iluminados con fibra óptica para hacer el acceso del instrumento más fácil. (19)

A pesar de todo se ha divulgado que, la ampliación anterior de las paredes del esmalte dental es esencial para la captura del instrumento (Jonson y Beatty, 1988, Vera- Montayo et al.,1989; Spriggs et al., 1990) (19)

## **5.2- SOBREPASAR**

Tronstad y Fors(19) Sobrepasar un instrumento que se encuentra trabado en una pared y continuar la limpieza; con la ayuda de soluciones irrigadoras como hipoclorito de sodio disuelto en agua al 5% y combinarlo con clorhexidina al 0.12% conformar el conducto radicular por medio de una instrumentación adecuada y obturación es una buena solución cuando no hay posibilidades de extraerlo.

Al sobrepasar el instrumento muchas veces se logra desprenderlo de las paredes del conducto y sale con la constante irrigación en muchas ocasiones sin percatarnos a menos que tomemos una radiografía para cerciorarnos de que ya no está dentro del conducto radicular. Claro todo eso depende de el tamaño del instrumento fracturado.

### **5.3- EMPAQUETARLO**

Temño, Vega (20)Fractura en el tercio apical , las fracturas de instrumentos a este nivel, se suelen producir con numeros gruesos esto es cuando la biomecánica y limpieza del conducto radicular esta prácticamente realizada por tanto, es posible proceder a la obturación con gutapercha y cemento del conducto radicular procurando sellar lo mejor posible ese extremo apical. Ingle comprobó que menos del uno por ciento de los fracasos endodóncicos son debidos a la fractura de instrumentos.

Hacia apical con ayuda de una lima y tratar de englobarlo en la obturación. El pronóstico de estos casos será más desfavorable y naturalmente dependerá de la patología pulpar previa, de la limpieza que seamos capaces de conseguir y de la obturación que logremos un buen sellado apical. (20)

Inyección Termoplastificada , Con está técnica se calienta gutapercha de formula especial, después se inyecta en el conducto preparado con un aparato que trabaja como una pistola de calafateo, Cuando se utiliza como un sellador la inyección termoplastificada proporciona un sellado adecuado. Estas técnicas son útiles en situaciones especiales, Sin embargo una desventaja es la falta de control de longitud. (24)

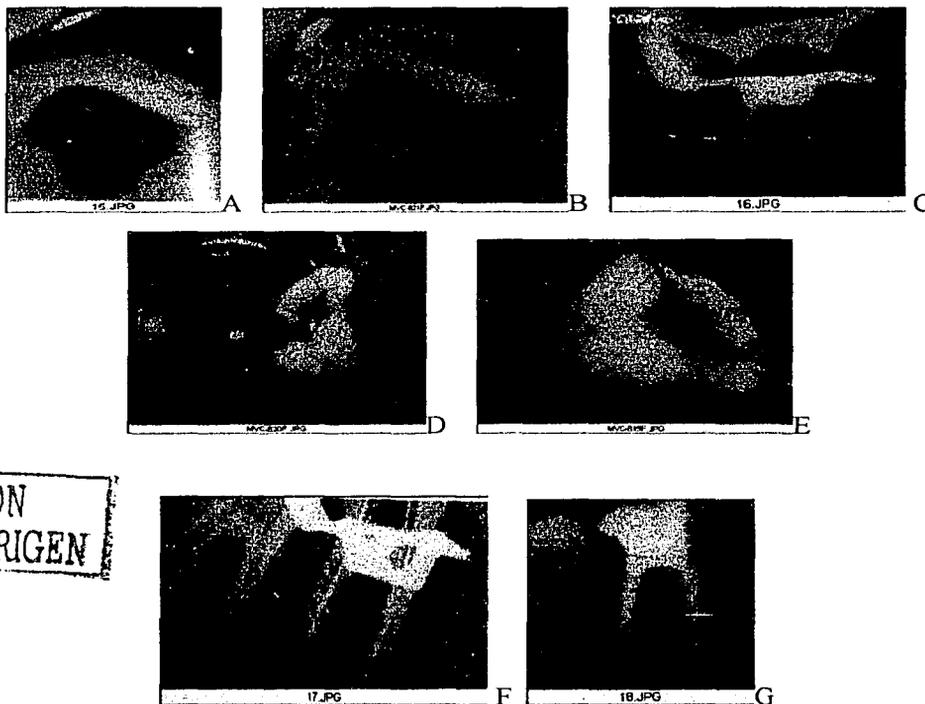
### **5.4 VIBRACIÓN ULTRASÓNICA.**

Temño, Orts, Gaffney. (20) El empleo de ultrasonidos puede ser de utilidad para ayudar a desprender el instrumento cuando éste se encuentre fijo en alguna de las paredes del conducto. Una de las técnicas recomendadas es: después de haber sobrepasado el instrumento fracturado con las limas K finas, se ensancha el conducto hasta el número 25. A

continuación se le aplican ultrasonidos hasta que el fragmento se mueva, desprenda salga.

Souyare. L Inglis, Nagahi y Cols (20) que emplearon esta técnica la describen como uno de los procedimientos más conservadores para el tejido dentinario y con menor riesgo de perforaciones laterales.

#### CASO CLINICO



INSTRUMENTO CON  
FALLA DE ORIGEN

Eliminación de un instrumento fracturado con la ayuda de ultrasonidos.

A. Imagen clínica del instrumento fracturado. Exponiéndose las entradas de los conductos laterales.

- B. Se llena la cavidad con un quelante que disuelve ligeramente la dentina. Y debe separar el estrecho contacto del instrumento con las paredes del conducto.
- C. La radiografía periapical realizada durante el tratamiento revelaba, además de una radiotransparencia , en la raíz mesial y distal una obturación demasiado corta y un instrumento en espiral fracturado en el conducto mesiovestibular.
- D. Con una lima ultrasónica se sobrepasa con cuidado el fragmento en el conducto y de este modo se moviliza. No obstante la fractura de una lima de ultrasonidos y las perforaciones de la pared del conducto son complicaciones frecuentes. (Ahmad y Roy, 1994) Por ello hay que llevarlas con cuidado y evitando que se forcen dentro del conducto radicular.
- E. Introduciendo repetidamente la lima ultrasónica y la lima K con un quelante se puede movilizar el instrumento.
- F. Una vez eliminado el fragmento y la obturación de los conductos radiculares, obtenemos la conductometría.
- G. Radiografía final, tres meses después de la revisión de la obturación.

### **5.5- CIRUGÍA PERIAPICAL**

La cirugía periapical es un tema que debemos tratar, porque para decidir realizar una cirugía es necesario llevar previamente controles de preobservación y una sintomatología persistente, nos llevará entonces a realizar una cirugía periapical . Siempre y cuando tomemos los parámetros adecuados para realizarla. Estado sistema del paciente.

Temño, Donado (20) Cuando el caso fue obturado con el instrumento roto dentro del conducto y la evolución no es buena debido a un deficiente sellado y comprobado en los controles posteriores sintomatología o mala

cicatrización del espacio periapical, debemos acudir a la cirugía periapical para extraer el instrumento fracturado o completar el sellado con una obturación retrógrada.

Ingle y Beveridge divulgaron que la cirugía debe ser realizada solamente cuando los dispositivos clínicos se han intentado sin éxito.

Podemos realizar por ejemplo una apicectomía con un corte de 0 grados y preparando la cavidad para una obturación retrograda con las puntas de micro endotips CT1, CT2 , CT5, Cemento Super EBA.

Apicectomía. Eliminación propiamente dicha del ápice radicular , Hay que cortar 3mm de ápice radicular, dependiendo del nivel del fragmento fracturado y para eliminar con seguridad el 90% de los conductos laterales y ramificaciones apicales. Desde el punto de vista biológico un ángulo de 0 grados es óptimo, es decir ; una resección perpendicular hacia la raíz.. Con el ángulo de 10 grados se consigue un acceso visual suficientes y buena posición de trabajo (Gilheany y Cols 1994)

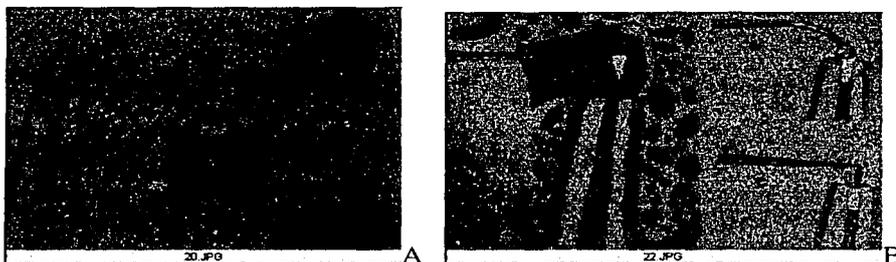


Imagen A. Variantes del ángulo de resección, en la apicectomía, B Obturación retrograda. El cemento Super EBA se enrolla sobre una loseta de vidrio, en forma de cono. El extremo del cono se ase con un excavador o una cureta con una parte activa fina y, como indica el dibujo se lleva a la cavidad retrógrada.

## **Instrumentación retrógrada con ultrasonidos**

Existe una colección de diferentes aditamentos de ultrasonidos denominados en alusión al iniciador Gary B.Carr Como Carr tips (CT1- 5). Con ellos es posible el tratamiento de las diferentes regiones dentarias, mientras que la parte activa de las puntas se fabrica con diferentes angulaciones. Las puntas están diseñadas en concordancia con la anatomía del sistema de conductos radiculares, de modo que eliminen más tejidos duros dentarios para conseguir un buen acceso del área de trabajo

- 1.- La instrumentación con ultrasonidos permite un acceso óseo considerablemente reducido.
- 2.- Se puede extender ligeramente en extensión vestibulo lingual
- 3.- Discurre paralela al eje longitudinal de la raíz dentaria
- 4.- El Istmo se puede instrumentar fácilmente.

Ruiz de Temiño, Gaffney. Cortando más o menos fragmento del ápice radicular en relación con el tamaño del instrumento fracturado y sellado retrógrado del conducto, será el tratamiento de elección ante el fracaso de los intentos más conservadores.<sup>(19)</sup>

Hemisección se define como la separación de una raíz y la parte correspondiente de la corona en molares mandibulares y maxilares, cuando se hay perdido hueso en la bifurcación o en la trifurcación o en este caso un instrumento fracturado que nos este provocando problemas a nivel óseo y la única solución sea la hemisección.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se demostró que es muy importante conocer el estado pulpar y periapical así como el estado sistémico del paciente para poder realizar un plan de tratamiento que nos lleve a cumplir los objetivos que pretendemos obtener en la terapia del sistema de conductos radiculares, cuando exista una fractura de instrumento dentro del conducto radicular.

Como ya se mencionó existen posibilidades terapéuticas para eliminar instrumentos fracturados. Tomando como base principal las bacterias dentro del conducto, Como lo menciona Basrani, Nair y Siqueira. Las bacterias y sus productos bacterianos juegan un roll esencial en la iniciación y perpetuación de las enfermedades pulpares y periapicales.

Dentro de las posibilidades terapéuticas mencionadas (extracción, empaquetamiento, sobrepasar el instrumento, vibración ultrasónica) O en el caso de que las otras técnicas no hayan dado buenos resultados, o no se lograra la extracción del instrumento fracturado.

La cirugía periapical es otra opción en el tratamiento, ya que nos permite acceso y visibilidad, al área problema, brindando así condiciones más favorables al eliminar el agente etiológico para favorecer una adecuada cicatrización de los tejidos periapicales.

La falta de respeto biológico a la unión C.D.C. nos puede conducir a una agudización.

Cada instrumento está ideado y por tanto, confeccionado para un tipo de uso y movimiento, El emplearlos de la manera inadecuada y no realizar la cinemática adecuada nos puede conducir a su rápido deterioro. Por lo tanto

hay que recurrir a la supervisión visual y sobre todo a cambiar constantemente nuestros instrumentos para evitar posibles fracturas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Azabal, Kessler. ¿Hasta donde debe de llegar el limite de nuestra preparación?. R.O.E. 1993, 11(1): 17-21.
2. Basrani E. Endodoncia integrada. Ed. Actualidades medico odontológicas latinoamericana, Caracas 1999.
3. Burnet G. Sherp H. Schuster G. Microbiologia y enfermedades infecciosas de la boca. Ed. Limusa. México, 1986.
4. Cohen S. Burns RC. Los caminos de la pulpa. Ed Panamericana, 4ta edición. Argentina 1992.
5. Coutinho, Liess, Berlink. Recuperación de un instrumento quebrado de Endodontic, usando el pegamento de cianocrilato. Un informe del caso. Abolladura J De Braz 1998, 9 (1): 57-60.
6. Department of Endodontics, University of Southern California. Microorganisms in closed periapical lesions. Internacional Endodontic journal 1998, 31, 39-47.
7. Ferrer Luque. Lesiones periapicales de origen endodóntico. R.O.E. 1997, 15(1):8-14.
8. Granero Marín, JM. Fractura de un instrumento durante el tratamiento de endodoncia. R. O.E. 1996, 1(5): 363-367.
9. Grosso. Histopatología pulpar. R.O.E. 1993, 11(3): 113-118.
10. Ingle J. Bakland L.J. Endodoncia. Ed. Interamericana – MC Graw hill, 4ta edición, México 2000.
11. Itoh A. Higuchi N. Minami et al. A survey of filling methods, intracanal medications, and instrument breakage. Journal of Endodontics, 1999, 25 (12): 823-825.
12. Lasala A. Endodoncia. Ed. Salvat 4ta. Edición, México 1992.

ESTA TESIS NO SALI  
DE LA BIBLIOTECA

13. Leonardo R. Leal JM. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Ed. Panamericana 2da edición, Buenos aires 1994.
14. Negroni Microbiología estomatológica, Ed. Panamericana, Buenos aires 1999.
15. Nolte Microbiología odontológica, 3ra edición Ed. Interamericana 1985.
16. Pumarola, Brau, Canalda. Papel de las bacterias anaerobias en la etiopatogenia de la patología pulpo periapical. R.O.E. 1993, 11(3): 135- 142.
17. Romani, Canepa, Carlik. Texto y atlas de técnicas clínicas endodónticas, Ed. Interamericana MC Graw Hill. Brasil 1994.
18. Rudolf, Bauman, Synggcuk. Atlas de endodoncia. Edit Masson, Barcelona España 1997.
19. Ruiz de Temiño, San Martín. Fractura de lima: probabilidades terapéuticas. Rev. Odont. Esp. de Endodoncia 1998, 16 (3): 172-179.
20. Ruiz de Temiño, Vega , Zabalegui. Fractura de instrumentos en el interior de los conductos radiculares: Casos clínicos. Rev. Odont. Española de Endodoncia. 1998, Vol. 16 Num. 3, 127-131.
21. Samyn, Nicholls, Steiner. Comparación de instrumentos de acero inoxidable y níquel- titanio en la preparación de conductos radiculares molares. R.O.E. 1996, 14 (3): 120-127.
22. Siquiera j. Uzeda M. Intracanal Medicaments: Evaluación of the antibacterial effects of chlorhexidina, metronidazole, and calcium hydroxide asóciate with thre vehicles. Journal of Endodontics 1997; 23(3): 167- 9.
23. Sotokawa T. Un análisis de la fractura clínica de los instrumentos en el canal radicular. Journal of Endodontics. 1988, 14: 75-82.
24. Walton Torabinejad Endodoncia principios y practica, 2da edición, Ed. Interamericama MC Graw Hill. México 1997.

25. Weine S. F. *Terapeutica en endodoncia*, 2da edicion, editorial salvat. México 1991.
26. Zimener, Marrero. Características morfológicas y estructurales de diferentes tipos de limas endodónticas, antes y durante la instrumentación de conductos. *R.O.E.* 1993, 11(3): 126-134.
27. Wysocki. J. Philip Sapp, Lewis R. Eversole. *Patología oral y maxilofacial*. Edit. Mosby Madrid España.