

114
29j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PRINCIPALES IRRIGANTES EMPLEADOS
EN LA DESINFECCIÓN DEL CONDUCTO
RADICULAR

TESINA

Que para obtener el título de
Cirujano Dentista
presenta:

FERNANDO FLORES ROLDÁN

Asesor:

C.D. MARÍA SARA SILVA MARCELO



V. B. O.
[Firma]

Ciudad Universitaria, 1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

262829



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICADO A:

A la memoria de MI padre

GABINO FLORES REYES

A quien tanto extraño

Con todo mi amor, para mi adorada madre

PETRA ROLDAN MADARIAGA

Para Toda mi familia (Hermanos y Hermanas)

quienes siempre me apoyan en mis propósitos

para mis amigos que compartimos este momento

A la Facultad de Odontología por brindarme el medio para mis estudios

ÍNDICE

CAPITULO

PÁGINA

INTRODUCCION

I.-GENERALIDADES

1 1.-Aparato digestivo

1.2.-Boca

1.3.-Dientes

1.4.-Glándulas salivales

II.-PULPA DENTAL

2.1.Células, Fibras y Sustancia Fundamental

2.2.Vascularización

2.3.Inervación

2.4.Funciones de la pulpa

2.5. Clasificación clínica de la pulpa

III.-HISTORIA CLÍNICA Y MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

3.1. Historia clínica

3.2. Exploración clínica

3.3. Pruebas de percusión y palpación

3.4. Pruebas de sensibilidad

3.5. Prueba de térmica

3.6. Prueba de frío

3.7. Pruebas de sensibilidad eléctrica

3.8. Pruebas de anestesia

3.9. Pruebas ópticas

3.10. Exploración radiográfica

3.11

IV.- ACCESO ENDODÓNTICO Y SUS POSTULADOS

4.1.-Postulados

4.2.-Pasos para la preparación

V.-BIOPULPECTOMÍA Y NECROPULPECTOMÍA

5.1.Biopulpectomía

5.2 -Necropulpectomía 1

5.3.-Necropulpectomía 2

VI.-MICROBIOLOGIA

6.1.-Influencia de las bacterias e invasión del tejido pulpar

6.2.-Caras Dental

6.3.-Enfermedad periodontal

6.4.-Lesión traumática del diente

6.5.-Anacoresis

6.6.-Cultivo bacteriológico de conductos radiculares

6.7.-Dinámica de los microorganismos

6.8.-Factores ambientales!

- 6.9.-Propagación de las bacterias
- 6.10.-Microorganismos en el tejido pulpar
- 6.11.-Toxinas y otros factores

VII.- PREPARACIÓN BIOMÉCANICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

- 7.1.-Finalidades
- 7.2.-Medios químicos
- 7.3.-Soluciones irrigantes
- 7.4.-Irrigante
- 7.5.-Irrigación
- 7.6.-Tiempos de la irrigación
- 7.7.-Finalidades
- 7.8.-Compuestos Halogenados
- 7.9.-Propiedades del hipoclorito de sodio
- 7.10.-Indicación de las soluciones cloradas en el tratamiento endodóntico
- 7.11.-Principales combinaciones del hipoclorito de sodio
- 7.12.-Quelantes
- 7.13.-Indicación de los quelantes en el tratamiento endodóntico
- 7.14.-Asociación de quelantes con detergentes
- 7.15.-Hidróxido de calcio
- 7.16.-Peróxido de hidrógeno

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCIÓN

La endodoncia es la ciencia y el arte que cuida de la profilaxis y tratamiento del endodonto, y de la región periapical, el endodonto comprende lo que es la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa. La región apical y periapical la conforman los tejidos que sostienen al diente, es importante y satisfactorio como ha tenido más difusión y por lo tanto un mayor auge dentro de nuestro país

El tratamiento de la endodoncia es uno de los recursos con que cuenta el odontólogo para no mutilar a los pacientes de sus órganos dentarios que presenten una situación que comprometa su conservación en la cavidad oral

El tratamiento endodóntico comprende varias fases o pasos a seguir, entre ellos se puede mencionar. La historia clínica, el diagnóstico, el acceso, la biopulpectomía o necropulpectomía, la irrigación, la desinfección, la preparación biomecánica y la obturación entre otros.

Muchos expertos en la materia consideran a la irrigación como una de las claves coadyuvantes para la desinfección del conducto radicular, ya que esta es una de las prioridades para abatir los síntomas en la mayoría de los padecimientos de origen dental.

Existen diversas soluciones irrigantes para este propósito ya sean o no desinfectantes, tomando en cuenta la vitalidad e infección de la pulpa son empleados.

Dentro de los que sobresalen por su antiguo uso y efectividad se encuentra el hipoclorito de sodio, ésta solución es empleada principalmente en casos donde la pulpa ya presenta una infección manifestada o en proceso de estarlo, es grande el potencial que presenta esta solución para tales casos, sin embargo también es considerado muy agresivo por muchos investigadores y clínicos, por tal motivo se han hecho esfuerzos gigantescos por disponer de nuevas soluciones con tal efectividad desinfectante pero más selectiva o menos irritante para

la conservación de la salud de los tejidos restantes involucrados en el área de trabajo del endodóncista.

Para evaluar una solución irrigante además de su efectividad en la desinfección se deberá tomar en cuenta su accesibilidad, ya sea de producción o costo.

Otra de las soluciones que se mencionan en el presente trabajo es la de hidróxido de calcio, aunque es un medicamento que tiene varios usos o aplicaciones dentro de la odontología, representa una gran

alternativa para su uso con fines irrigantes, ya que no presenta a consideración de varios autores una agresión marcada, incluso sino es que más exacto promueve gran conservación de la vitalidad de los tejidos residuales necesarios para una buena reparación y cicatrización de las lesiones de la pulpa y el periapice

Cabe mencionar que estos dos agentes irrigantes son los más empleados dentro de nuestra Facultad, junto con el peróxido de hidrógeno

Dentro de los "nuevos irrigantes que tratan de ser más difundidos y tomar más auge se encuentra la clorhexidina, la cual ya se ha empleado como antiséptico bucal por mucho tiempo, por lo que habrá de esperarse para poder obtener mayor información que compruebe su efectividad.

GENERALIDADES

APARATO DIGESTIVO

El conjunto de órganos donde tiene lugar la digestión recibe el nombre de aparato digestivo, en él cabe distinguir dos partes. El tubo digestivo, constituido por la boca, faringe, esófago, estómago e intestino y las llamadas glándulas anexas.

- **Tubo Digestivo.-** Tiene una longitud aproximada de 12 metros y se extiende a lo largo de dos orificios verdaderos que lo comunican con el exterior. L boca y el ano, su diámetro varía según la región
- **-BOCA.-** Es el lugar donde inicia el tubo digestivo y también el proceso de la digestión, es una cavidad situada en la parte inferior de la cara, tiene forma ovalada y se encuentra recubierta en su interior por una mucosa denominada mucosa bucal, en su interior se encuentran una serie de elementos que forman sus paredes, una superior formada por la bóveda palatina, otra inferior conocida como piso de la boca, otras dos partes laterales que corresponden al interior de las mejillas, una pared anterior formada por los labios superior e inferior y una pared posterior, formada por el paladar blando
- **DIENTES.-** Son los elementos más característicos de la boca, son órganos duros de color variable entre cada individuo, se encuentra alojados en espacios dentro de los maxilares denominados alveolos dentarios.

No todos los dientes son iguales, sino que según su función poseen una forma distinta, por lo cual se dividen en incisivos, cuya misión es cortar los alimentos, caninos encargados de desgarrarlos y premolares y molares encargados de la trituración de los mismos, los dientes se encuentran repartidos entre los dos

maxilares, constando la dentadura permanente de 4 incisivos, 2 caninos, 4 premolares y 6 molares en cada maxilar.

- **GLANDULAS SALIVALES.**- Son tres pares de glándulas mayores encargadas de secretar la saliva, cada par recibe su nombre de acuerdo a la ubicación anatómica. Las glándulas parótidas son las más voluminosas y están situadas por debajo y por delante del conducto auditivo externo, vierten su secreción a la cavidad oral, a través del conducto de Stenon , su inflamación es conocida como parotiditis.

Las glándulas submaxilares se apoyan en la cara interna de las dos ramas horizontales de la mandíbula, vierten su secreción a uno y otro lado de la lengua a través del conducto de Wharton.

Las glándulas sublinguales son más pequeñas que las anteriores y están situadas delante de bajo de la lengua, desembocan cerca del lugar de las anteriores a través del conducto de Rivinus.

CAPITULO 2

2.- PULPA DENTAL

MORFOLOGÍA:

La pulpa dental consiste en un tejido conectivo altamente vascularizado e innervado, está cubierto por la dentina y su forma simula el contorno externo de los diferentes dientes.

El tejido pulpar se comunica con el periodonto y con el resto del organismo a través del orificio apical y de los conductos accesorios cerca del ápice, así como los conductos laterales en la raíz y en la zona de la furcación de los molares, desde el punto de vista clínico práctico, la pulpa representa un órgano terminal sin circulación colateral

CELULAS, FIBRAS Y SUSTANCIA FUNDAMENTAL

El elemento más característico de la pulpa dentaria es la célula formadora de dentina, el odontoblasto.

Los odontoblastos son células polarizadas, alineadas regularmente y a su vez muy apiñadas, se localizan en la periferia pulpar presentando prolongaciones citoplásmicas que se proyectan hacia los tubúlos de la pre dentina y la dentina; éste estrato continuo de odontoblastos se denomina capa odontoblástica.

Desde un punto ultraestructural los odontoblastos son células parecidas a otras del tejido conectivo y su identidad se determina fundamentalmente por su localización; los odontoblastos son células posmitóticas estáticas, que al parecer son incapaces de realizar divisiones celulares adicionales. De igual forma se ha podido observar que la repoblación de la capa odontoblástica es extremadamente lenta en condiciones fisiológicas

Otro rasgo de la identidad pulpar es la región subodontoblástica que a nivel de la pulpa coronal se caracteriza por una zona libre de células y por otra zona rica en células por debajo de la capa odontoblástica, la diferencia que se aprecia entre las células de la región odontoblástica y los odontoblastos es la disposición bipolar y o multipolar. Estructuralmente estas células se asemejan a los fibroblastos de la pulpa central, y al igual que los odontoblastos se identifican por su localización.

Se ha sugerido que las células subodontoblásticas podrían tener funciones específicas, por ejemplo:

ser preodontoblastos capaces de proliferar y diferenciarse en nuevos odontoblastos, aunque se sabe que están involucradas en la elaboración de colágeno y sustancia fundamental como el resto de las células de la pulpa.

En el núcleo o en el centro del tejido pulpar se observan tres grandes grupos de células

- * Células mesenquimatosas inactivas

- * Fibroblastos

- * fibrocitos

Células mesenquimatosas inactivas.- A estas células se les atribuye características multipotenciales, ya que cuando se les estimula, sufren división celular y sus células hijas pueden desarrollarse hacia cualquier tipo de células del tejido conectivo maduras, inclusive en odontoblastos.

Fibroblastos.-son las células más numerosas de la pulpa dental y son las células encargadas de la producción de la sustancia fundamental y del colágeno, así como de la degradación y reposición del colágeno.

Fibrociitos. Posiblemente éstas células también desempeñen un papel en el mantenimiento de las fibras colagenas.

Otros elementos celulares de la pulpa dental pertenecen al sistema vascular o nervioso, además en ocasiones se pueden ver células inflamatorias, tales como linfocitos, plasmocitos y macrófagos.

La sustancia fundamental de la pulpa es de consistencia mucoides, la cual actúa como matriz en la que se alojan células, fibras y vasos sanguíneos. Esta sustancia se organiza como un coloide heterogéneo con componentes solubles e insolubles; en donde los principales componentes moleculares son proteoglicanos los cuales constan de un glucosaminoglicano ligado a una molécula proteica. Sus principales funciones son la protección de los elementos celulares y capilares de la pulpa, su interacción con el colágeno para formar agregados posiblemente implicados en la formación de la matriz dentaria, y el control o la inhibición de la mineralización; en la pulpa se presentan dos tipos diferentes de fibras colagenas y elásticas.

Fibras colagenas.- Las fibras de la matriz intercelular son de este tipo, las fibras de la pulpa joven son más pequeñas y mucho menos numerosas, están distribuidas de forma difusa en todo el tejido y a menudo se hallan cubiertas por una vaina de glucosaminoglicanos; en la pulpa de dientes maduros se pueden ver también haces de fibras de mayor tamaño, especialmente siguiendo los vasos sanguíneos de la pulpa radicular. Estas fibras carecen en general de la vaina de glucosaminoglicanos.

Fibras elásticas.- En este tipo de fibras su ubicación siempre está confinada a las paredes de los vasos sanguíneos de mayor tamaño.

VASCULARIZACIÓN

Varios vasos sanguíneos del tamaño de las arteriolas se ramifican de la arteria dental y penetran en la pulpa a través del orificio apical y posiblemente también a través de conductos accesorios.

Dentro de la pulpa las principales arteriolas se ubican centralmente a nivel de la corona, en donde se ramifican y diseminan en el tejido de esta forma disminuyen su tamaño terminando en capilares. Aquí se forma una extensa red capilar del área subodontablastica y odontoblastica. Los capilares suministran a los odontoblastos y a otras células de la pulpa una cantidad adecuada de nutrientes. Desde los capilares la sangre se dirige hacia las venas poscapilares y gradualmente a las venulas de mayor tamaño hacia la región central de la pulpa donde siguen el trayecto de las arteriolas. Entre dos y tres venulas grandes abandonan la pulpa a través del orificio apical; una vez fuera del diente las venas pulpares se unen a vasos que drenan hacia el ligamento periodontal y al hueso alveolar.

Dentro de la pulpa se realizan múltiples anastomosis arteriovenosas; Estas conexiones directas entre arterias y venas posibilitan que la sangre circulante sorte el plexo capilar, lo cual permite que desempeñen un papel eficiente en la regulación del flujo sanguíneo pulpar. Este patrón vascular se realiza básicamente en todos los dientes uniradiculares; así como en todas y cada una de las raíces de los dientes multiradiculares. Cabe mencionar que en los dientes multiradiculares disponen por lo común de una vascularización alternativa que origina extensas anastomosis en la pulpa coronaria.

Sin embargo, el principal drenaje venoso en múltiples ocasiones solo se produce en una sola raíz de dientes multiradiculares.

Por otra parte se cree que los vasos sanguíneos de los conductos accesorios laterales no contribuyen significativamente como fuente de circulación colateral, excepto quizás en uno o dos milímetros apicales del conducto radicular

Con respecto a la existencia de vasos linfáticos en la pulpa es tema de controversia, debido a las limitaciones de las técnicas de investigación disponibles de la actualidad.

En diversos estudios ultraestructurales recientes, se ha sugerido que los capilares linfáticos surgen en las áreas periféricas de la pulpa y se unen, a otros vasos linfáticos, para formar conductos colectores que abandonan la pulpa a través del orificio apical; además existen evidencias de anastomosis entre los linfáticos de la pulpa el ligamento periodontal y del hueso alveolar a nivel del área apical.

INERVACIÓN

La pulpa dental contiene por un lado nervios aferentes que conducen impulsos sensoriales (fibras A) y nervios autónomos (fibras C) que por otro lado están implicadas principalmente en el control neurogénico del flujo sanguíneo, aunque también en la transmisión del dolor.

Las fibras A provienen del sistema trigémino, las cuales son del tipo mielinico, rodeadas por células de Schwann, estas fibras nerviosas penetran a la pulpa en haces, junto con los vasos sanguíneos a través del foramen apical.

Las fibras C son las más abundantes de las fibras nerviosas pulpares, y son fibras amielínicas, rodeadas en forma individual por células de Schwann, que entran junto con las fibras sensoriales

A nivel radicular hay cierta ramificación de los nervios, y a su nivel coronal se vuelve abundante. Por debajo e inmediato de la zona rica de células se encuentra el plexo de Raschkow, el cual consiste en un abundante número de axones

nerviosos mielinizados y no mielinizados, desde este plexo algunos nervios sensoriales, aún sin vaina de mielina pero dentro de las células de Schwann se aproximan a la capa odontoblástica, cerca de los odontoblastos, los axones terminales abandonan las células de Schwann y pasan entre los odontoblastos hacia la predentina y en algunos casos atraviesan los túbulos dentinarios, donde acaban en íntima proximidad con el proceso odontoblástico. Estas terminaciones nerviosas también pueden quedar atrapadas en la dentina mineralizada entre los túbulos. Sin embargo, la mayoría de los nervios sensoriales acaban en la capa odontoblástica o atraviesan entre los odontoblastos y se regresan al plexo de Raschkow. (2)

2.1 FUNCIONES DE LA PULPA

La pulpa vive para la dentina. Éste es un vínculo que pocos elementos en la naturaleza presentan con una dependencia tan íntima.

En la pulpa dental se pueden observar 4 funciones altamente importantes para los órganos dentales

- 1.- Formación de dentina
- 2.- Nutrición de la dentina
- 3.- Inervación
- 4.- Defensa

1.- Formación de Dentina

Tanto en secuencia como en importancia represente la primera función de la pulpa dental. Del agregado mesodérmico conocido como papila dental, surge la capa celular de odontoblastos adyacente y medial a la capa interna del órgano del esmalte ectodérmico. El ectodérmo y el mesodérmo interactúan y los odontoblastos inician la síntesis de dentina

Iniciada la producción de dentina continúa con gran rapidez hasta darle la forma principal de la corona del diente y de la raíz, de forma paulatina este proceso se vuelve más lento y cesa por completo.

NUTRICION DE LA DENTINA

Esta función es llevada a cabo por las células odontoblásticas y los vasos sanguíneos subyacentes, los nutrientes van desde los capilares pulpares hacia el líquido intersticial, éste líquido a su vez viaja hacia la dentina a través de la red de los túbulos dentinarios.

INERVACION DE LA PULPA Y DENTINA

Se realiza a través del líquido y su movimiento entre los túbulos dentinarios y los receptores periféricos, y por consiguiente hacia los nervios sensoriales de la pulpa misma. (3) Ingle 337

DEFENSA

Esta función se realiza por medio de la producción de la dentina nueva ante la presencia de irritantes, esta respuesta puede ser de forma intencional o accidental, el hecho es que las capas de dentina formada reduce o limita la penetración nociva de irritantes o retarda el proceso carioso.

La pulpa inicia la actividad odontoblástica o produce nuevos odontoblastos para formar el nuevo tejido duro necesario. La defensa de la pulpa presenta varias características.

En primer instancia, la formación de la dentina es circunscrita produciéndose con mayor rapidez, en sitios que presentan agresión a aquellos que no presentan estímulo de dentina primaria o secundaria. En una observación microscópica es diferente a la dentina secundaria y se denomina dentina irritacional, reparativa, irregular, osteodentina o dentina terciaria.

La cantidad y tipo de dentina en esta fase defensiva depende de varios factores:

1. Potencial del ataque
2. Si es químico térmico o bacteriana
3. Cuando se aplico el irritante
4. Que tan profunda es la lesión
5. Cuanta superficie fue afectada
6. Cúal es el estado de la pulpa en el momento de la reacción .

* CLASIFICACIÓN CLINICA DE LA PULPA

La clasificación clínica de la enfermedad pulpar y periapical no puede enunciar todas las diversas y posibles variaciones de la inflamación, ulceración proliferación, calcificación o degeneración de la pulpa y del ligamento periodontal sin perder todo valor práctico; por tal motivo partiendo de la terminología diagnóstica endodóntica tradicional se realizaron grandes esfuerzos para relacionar de una mejor forma el estado real o microscópico de la pulpa con los signos y síntomas clínicos.

Como resultado de esto los sistemas de diagnóstico endodóntico comprenden términos histológicos y clínicos

En la actualidad se acepta que el grado de lesión de la pulpa inflamada no se puede determinar con medios clínicos, sino sólo después de exploraciones de laboratorio del tejido.

A continuación se presenta un sistema de diagnóstico clínico simple y práctico que utiliza sólo terminología clínica.

⇒ **Pulpa normal** .- Son aquellas pulpas de dientes normales o asintomáticos, que muestran sólo una respuesta de intensidad leve o moderada de forma transitoria a los estímulos pulpaes térmicos y / o eléctricos y que esta respuesta desaparece casi de forma inmediata después de la interrupción del estímulo.

Por otro lado el diente y su aparato de fijación no responde dolorosamente a la percusión o palpación, así también las imágenes radiográficas en forma general, revelan un conducto claramente definido que se afina en sentido apical; así también no se observan indicios de calcificaciones del conducto o reabsorción radicular con lo que respecta al hueso alveolar y su cortical se observa intacta.

El concepto de pulpa sana o normal implica una pulpa vital y presumiblemente libre de inflamación, por lo que el diagnóstico se utiliza cuando un tratamiento endodóntico está indicado en dientes intactos con motivos protésicos o de otro tipo o durante las primeras horas después de una lesión traumática de un diente con una fractura coronaria y exposición pulpar.

PULPITIS

Este termino diagnóstico implica que la pulpa es vital y está inflamada, no dice nada respecto del grado de la lesión de la pulpa si es leve o severa (reversible o irreversible) .

Esta información no obtenible por medios clínicos, pero aunque normalmente tiene poca influencia sobre la decisión terapéutica, suele ser útil para saber si el paciente ha tenido síntomas o no cuando se inicio el tratamiento; en consecuencia, es práctico disponer de los diagnósticos clínicos para la pulpa inflamada.

'PULPITIS REVERSIBLE

El estado reversible de la pulpa dental se caracteriza por la inflamación, siendo la predominancia de la lesión crónica esta inflamación se circunscribe a la base de los túbulos afectados.

Como su nombre lo indica, éste proceso inflamatorio reactivo se interrumpe o disminuye al eliminar el factor irritante 37-38, estos factores son mínimos y o de corta duración, Otra causa por la que se puede dar es en casos de caries incipiente, erosión vertical u oclusión atrisal, así como la mayoría de las intervenciones de operatoria dental ,otra causa es el curetaje periodontal profundo, así como las fracturas del esmalte que dejen a los túbulos dentinarios expuestos, todos estos factores dan como resultado o causan la pulpitis reversible.

En este tipo de pulpitis por lo general los sintomas no son agudos, pero cuando se presentan, usualmente son de un patron muy particular.La aparición de un dolor transitorio y no muy agudo, en la pulpitis reversible se puede deber a la aplicación de estímulos como aire, líquidos fríos y calientes.

La remoción de estos estímulos, los cuales bajo condiciones normales no producen dolor o incomodidad resultan en un inmediato alivio. Cabe mencionar también, que estos estímulos frío-calor producen diversas respuestas de dolor en dientes normales

En el caso de aplicación de calor en dientes normales, la respuesta inicial es retardada, pero la intensidad del dolor se incrementa conforme se incrementa la temperatura.

En contraste, la respuesta dolorosa al frío en dientes normales es inmediata y su intensidad disminuye cuando el frío se mantiene. Con base en estas observaciones se puede suponer que las respuestas pulpares en dientes saludables o con enfermedad se deben a los cambios de presión intrapulpar. (Ref 30 w pag40) -

PULPITIS IRREVERSIBLE

Cuando hay una adecuada remoción de los agentes irritantes pulpares y el sellado y aislamiento de la dentina expuesta se realizan, casi siempre se disminuyen o abaten los síntomas, pero si por el contrario, la irritación de los tejidos pulpares continua o aumenta a gravedad de la inflamación de leve a moderada, se transforma en pulpitis irreversible y eventualmente en necrosis pulpar.

Los síntomas de la pulpitis irreversible, por lo general es una secuencia de la pulpitis reversible no tratada, o incluso puede darse como resultado de un daño pulpar grave, producido por la remoción dentinaria extensa durante los procedimientos operatorios, o bien por un deterioro en el aporte sanguíneo debido a un traumatismo o algún movimiento ortodóntico.

* La pulpitis irreversible por lo general es asintomática, o el paciente refiere síntomas muy leves, sin embargo, esta pulpitis puede estar asociada a episodios intermitentes o continuos de dolor espontáneo (sin ningún estímulo externo).

El dolor que se presenta puede ser agudo, constante, localizado o difuso, irradiado, pulsátil y puede durar de unos pocos minutos hasta horas. La localización del dolor pulpar se presenta más difícil que la del dolor periapical y llega a ser más complejo conforme el dolor se intensifica. La aplicación de estímulos externos como el calor o el frío pueden dar como resultado un dolor muy prolongado para el paciente.

De acuerdo con esto, cuando el paciente tiene un dolor significativo, las respuestas pulpares en dientes con pulpitis irreversible difieren de la de los dientes con pulpas normales(6), esto es cuando se aplica calor a los dientes con pulpitis irreversible desencadena una respuesta inmediata, y cuando se aplica frío, la respuesta no desaparece se prolonga, cabe aclarar que en ciertas ocasiones, la aplicación de frío en pulpitis irreversible y con vasos sanguíneos que responden, puede presentarse una vasoconstricción con una consiguiente disminución de la presión pulpar proporcionando que ceda el dolor. Aunque se ha asegurado que los dientes con pulpitis irreversible presentan umbrales dolorosos más bajos, a la estimulación eléctrica, Munmford encontró resultados similares al dolor en estos y así también similitudes entre dientes normales(6)

Con lo que respecta a las pruebas y tratamientos se debe tener en cuenta que , mientras la inflamación se encuentre confinada al interior de los conductos radiculares y no se haya extendido a los tejidos periapicales , las respuestas de los dientes serán o estarán dentro de los límites normales a las pruebas de palpación y percusión pero cuando la inflamación pulpar se extiende al ligamento parodontal causará sensibilidad a la percusión y el paciente localizará el dolor de mejor forma, en este tipo de pulpitis, el tratamiento de conductos radicular o la extracción es el tratamiento indicado para estos dientes (6)

El empleo de Rx como un auxiliar de diagnóstico tiene un escaso valor ya que lo que se detecta en el diente sospechoso es la presencia de caries o restauraciones profundas. Cabe decir que en los estados avanzados de pulpitis irreversible, el estado inflamatorio puede desarrollar un ligero engrosamiento del ligamento periodontal.

El diagnóstico diferencial de una pulpitis irreversible sintomática se puede hacer por medio de una historia odontológica completa y las demás pruebas o métodos auxiliares(examen visual, Rx, y pruebas termicas, los vitalómetros son de valor confiable).

Se debe aclarar que en la pulpitis irreversible no tratada, la inflamación se tornara severa y producira finalmente necrosis, en ésta transición de pulpitis irreversible a necrosis se alteran los signos típicos de la p. irreversible, según sea la extensión de la necrosis (5)

PULPITIS HIPERPLASICA

También llamada polipo pulpar, es la pulpitis irreversible más espectacular a la vista clínica, ésta hiperplasia se origina en la cubierta cariada de la corona que crece hacia la superficie oclusal, dando un aspecto de hongo o coliflor de tejido pulpar viviente, a menudo su consistencia es firme y sensible al tacto, de color rojizo, semejante a un granuloma piógeno de la encía.

En el caso de este singular crecimiento, las pulpas jóvenes con inflamación crónica y expuesta son las predecesoras de éste tipo de pulpitis irreversible.

Cabe mencionar que este tipo de pulpitis es más común, como se dijo anteriormente en dientes con pulpas jóvenes, pero en pulpas adultas, este tipo de respuesta es más rara.(6)

Desde el punto de vista microscópica, el polipo pulpar es un complejo de capilares nuevos, fibroblastos en proliferación y células inflamatorias, el apoyo estructural esta dado por fobras de colágeno que surgen desde la parte más profunda de la cámara, en la superficie de la lesión los nervíos sensoriales están ausentes casi por completo, con lo que representa un contraste con la extensa y basta inervación altamente sensible de una pulpa expuesta, que no sea hiperplásica, antes del crecimiento de la lesión , la capa superficial consta de células inflamatorias crónicas y leucocitos en una amplia zona, a medida que el tejido se expande va adquiriendo una cubierta de epitelio escamoso estratificado.

Las células de la mucosa bucal que circulan libres en la saliva pueden crecer sobre la superficie de tejido conectivo joven muy vascularizado, o también se puede dar el caso, que las células de la encía migren directamente

El tratamiento de la pulpritis hiperplásica, por su naturaleza irreversible consiste en la pulpectomía y el Tx. Del conducto radicular (6-7)

NECROSIS

La pulpa necrótica es un término diagnóstico empleado para indicar que la pulpa no es vital y está necrótica.

Tenemos que recordar que la pulpa se encuentra encerrada en una caparazón rígida, sin circulación sanguínea colateral y sus vénulas y linfáticos se colapsan bajo presión tisular aumentada, por lo tanto, la pulpritis irreversible lleva a la necrosis por licuefacción.

En los casos en que el exudado se produce y que se absorbe o drena a través de la caries hacia la cavidad oral, la necrosis pulpar se retarda y la pulpa radicular se puede conservar intacta por mucho tiempo más (6-5)

En contraste a esta observación, una pulpa inflamada encerrada o sellada induce con mayor rapidez la necrosis pulpar total(cabe mencionar que la necrosis puede ser total o parcial) así como también a la lesión periapical (6)

En el caso de la necrosis parcial, se pueden presentar todavía algunos síntomas de la pulpitis irreversible,pero en la necrosis total por lo general es asintomática antes de que se involucre el *ligamento periodontal*, por lo tanto las respuestas a las pruebas térmicas y eléctricas son nulas.

Cuando la necrosis se presenta en dientes anteriores, es común que sus coronas se observen oscurecidas,pero esto, no representa una regla general

Al igual que las pulpitis irreversibles no tratadas conducen a la necrosis, la necrosis no tratada puede expandirse a través del foramen apical e inducir inflamación de *ligamento periodontal*, éste último puede estar engrosado y puede quedar muy sensible a la *percusión*.(5)

Cabe aclarar que a diferencia de los dientes vitales, el dolor provocado después de la aplicación de calor en dientes necróticos no se debe al incremento de la presión pulpar (6)

Si no se cree (pero no se ha comprobado) que la aplicación de calor en dientes con necrosis por licuefacción causan una expansión como consecuencia o desencadena el dolor (6)

Otra característica de la *región de necrosis* es que contiene irritantes provenientes de la destrucción de los tejidos y los microorganismos, tanto aerobios como anaerobios, estos factores irritantes establecen contacto con los tejidos vitales periféricos y ejercen daño como se dijo anteriormente.(8)

Caba mencionar que las bacterias penetran hasta los límites de la necrosis, pero no se observan en el tejido inflamado adyacente (11)

Sin embargo en todo momento sus productos tóxicos y enzimáticos penetran en los tejidos circundantes y estimulan la inflamación (9) , donde la necrosis por licuefacción hace contacto con la dentina y se pierde la predentina la cual se cree es efecto de la colagenasa (10)

Debido a esta situación se facilita la entrada de bacterias hacia los tubulos dentinarios (11) por lo que es una necesidad eliminar estas capas de dentina en todas las paredes durante la instrumentación del conducto.

Otra situación que es de tomarse en cuenta en los dientes multirradiculares es que se puede experimentar varios grados de respuesta inflamatoria las cuales van desde la pulpitis irreversible hasta la necrosis, lo cual puede confundir al clínico cuando realiza las pruebas de vitalidad pertinente (6)

Además de la necrosis por licuefacción que se puede presentar en la pulpa dental por etiología bacteriana, la necrosis isquémica se presente u ocurre como resultado de una lesión traumática y por la interrupción del suministro sanguíneo (6)

El tratamiento de la necrosis pulpar se realiza por medio del tratamiento de los conductos radiculares o por medio de la indicación de la extracción (6)

3.-HISTORIA CLINICA Y MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Es importante mencionar que antes de iniciar cualquier tratamiento, debe reunirse la información referente a signos, síntomas así como antecedentes y luego combinar esta información con los resultados del examen y los estudios clínico, éste proceso es el diagnóstico. Dicho de otra forma el diagnóstico es el procedimiento que consiste en aceptar un paciente, reconocer que tiene un problema e identificar su causa y establecer un tratamiento para

HISTORIA CLINICA

Es una parte importante de la exploración clínica que a menudo aporta información que revela inmediatamente la enfermedad del paciente. Dentro del área endodóntica se puede decir que prácticamente no existe contraindicación sistémica para el tratamiento endodóntico, por lo cual la historia clínica puede ser corta y de naturaleza resumida. Sin embargo es necesario e indispensable formarse una idea de la salud general del paciente, la cual muchas veces contribuiría directamente al diagnóstico bucal las siguientes preguntas son las principales para la atención odontológica.

1. ¿ Tiene algún problema cardiaco ?
2. ¿ Es alergico a alguna sustancia?
3. ¿ Es diabetico ?
4. ¿ ha padecido hepatitis o esta infectado con VIH ?
5. ¿ Esta toando algun medicamento ?
6. ¿ Quién es su medico su telefono y dirección ?

EXPLORACIÓN CLÍNICA

Esta comienza mientras se realiza la historia clínica, posteriormente se explora el área referida por el paciente así como las áreas vecinas y opuestas en diversas ocasiones la exploración es rapida y suficiente para poder diagnosticar y elegir el tratamiento indicado un ejemplo es cuando un diente está a tal grado lesionado por caries que es necesario extraer el resto radicular; en otras ocasiones los hallazgos observados como cambio de color tumefacción. Fístulas , etc. pueden conducir a otras consideraciones.

3.3.-PRUEBAS DE PERCUSIÓN Y PALPACIÓN

La percusión es una exploración simple, pero de enorme utilidad se usa para detectar inflamación del ligamento periodontal a nivel apical se usa principalmente un mango de espejo y se golpea al diente en dirección vertical, los dientes con patologías endodónticas son más sensibles que los dientes contralaterales y vecinos, por lo que la percusión se deberá realizar en forma alternada es decir sin seguir un orden.

La palpación se efectúa para determinar la presencia de sensibilidad, tumefacción, fluctuación. Dureza, y crepitación de los tejidos. Esta prueba se realiza con la palma del dedo índice, al igual que la percusión se deberán hacer palpaciones comparativas de las áreas vecinas y contralaterales.

3.4.-PRUEBAS DE SENSIBILIDAD

Estas pruebas están encaminadas para detectar si hay vitalidad o no del diente, es de importancia crucial y se analizan tres formas principales.

Antes de realizar cualquier prueba de estas es indispensable que el diente éste limpio y completamente seco para minimizar la posibilidad de conducción del estímulo a los nervios gingivales o del ligamento periodontal.

La prueba termica o de calor, es mediante un recubrimiento temporal el cual usa principalmente una barra de gutapercha la cual se calienta con una llama directa y por medio de un instrumento plástico se lleva al borde incisal o a la cara vestibular retirandola inmediatamente si hay reacción o dejandola hasta que se enfríe en caso contrario.

La prueba de frío se realiza por medio de hielo, cloruro de etilo, y otras sustancias de bajo punto de fusión.

El más efectivo y fácil de usar es el cloruro de etilo el cual se lleva al borde incisal o a la cara vestibular por medio de una pequeña torunda de algodón, la cual se retira una

El más efectivo y fácil de usar es el cloruro de etilo el cual se lleva al borde incisal o a la cara vestibular por medio de una pequeña torunda de algodón, la cual se retira una vez que se halla obtenido una respuesta o bien dejandola hasta haber perdido su efecto.

La prueba de sensibilidad electrica requiere de una aparato especial , como esa el pulpómetro electrico el cual funciona por medio de un electrodo que transmite la corriente eléctrica el cual puede ser manual o automático; si hay respuesta inmediatamente se retira el electrodo, y en el caso contrario se aplica la máxima intensidad del aparato.

Cabe mencionar que esta prueba se considera de las menos confiables por lo que debe evaluarse siempre con otros métodos.

3.5.-PRUEBAS DE ANESTESIA

Esta prueba es realizada en pacientes que presentan dolor intenso y que no responden a otras pruebas, la infiltración selectiva de un anestésico local puede ser útil. En los últimos años se ha utilizado la anestesia intraligamentaria la cual requiere solo una pequeña cantidad de líquido el cual se coloca con precisión para que afecte sólo a la pulpa de uno o dos dientes en esta prueba se anestesia primero el diente más distal y a continuación individualmente un diente en dirección mesial hasta que el dolor es desaparecido.

3 6.-PRUEBAS OPTICAS

La finalidad de esta prueba es determinar la presencia de grietas y de fracturas incompletas en dientes con síntomas difíciles de diagnosticar, en este método se emplea una luz local potente, en particular una luz de fibra óptica, esta luz es usada debido a que la grieta interrumpirá la penetración de ésta a través del diente

También se utiliza un medio de contraste como el Yodo o soluciones reveladoras de placa dentobacteriana para las fracturas incompletas, éstas soluciones se colocan de 5 a 6 min en dientes previamente aislados con dique. El diagnóstico se podrá realizar mediante una observación con la ayuda de una mordedura selectiva la cual emplea un objeto semi duro como el palillo de madera.

3.7.-EXPLORACION RADIOGRAFICA

El diagnóstico endodóntico moderno se fundamenta en la exploración radiográfica, con frecuencia los hallazgos aquí encontrados determinan el diagnóstico, aunque hay que tener siempre presente que estos hallazgos no son patognomónicos de una enfermedad especial.

Estos hallazgos nunca deben tomarse por si solos por lo que deben evaluarse con la exploración física. Se recomienda utilizar técnicas de paralelización con un cono largo para explorar el área periapical (2)

4.- ACCESO ENDODÓNTICO Y SUS POSTULADOS

El acceso es la eliminación del techo de la cámara pulpar teniendo como objetivo la localización de los conductos y así permitir la instrumentación y preparación fácil de este mismo conducto. Dicho de otra forma el acceso endodóntico, es el acto quirúrgico que no admite perjuicios en su diseño, tiene como objetivo principal remover el techo de la cámara pulpar, localizar los conductos radiculares, dar la forma de conveniencia que el caso refiera y establecer la angulación funcional para la preparación de los conducto. El estudio y realización del acceso comprende dos partes generales a saber :

4.1.-Póstulados

4.2.-Pasos para la preparación

4.1.-Postulados : Son aquellas características previas que deberá presentar la corona antes de realizar la penetración a la cámara pulpar

- El diente deberá estar anestesiado profundamente y aislado con dique de hule; esto es con el fin de obtener una visibilidad clara de la zona a trabajar y para tener un mejor control de los contaminantes de la cavidad oral.
- Eliminar el tejido canoso se realiza con el fin de no dejar dentina contaminada que siga su proceso de destrucción y a su vez evitar la contaminación de la pulpa y por ende la del tejido periapical durante la preparación de los conductos.
- Eliminar todo el esmalte sin un adecuado soporte dentinario esto es para saber con que cantidad de sustancia dentaria contamos y poder hacer la mejor programación funcional del diente una vez hecho el tratamiento de conductos.
- Eliminar todo el tejido ajeno a la corona Esto se enfoca principalmente a la mucosa gingival hiperplásica , que ha penetrado al diente y nos obstruye la entrada al conducto.
- Eliminación de todos los materiales ajenos a la corona , esto se da en dientes que ya han sido tratados en prótesis o en operatoria y que representan fuentes de posible infección futura, además por que varios de estos materiales de restauración pigmentan al diente de forma antiestética.

4.2.-Pasos para la preparación Una vez realizados los postulados, por medio del uso de la pieza de alta velocidad se inicia la apertura del techo de la cámara pulpar Durante la preparación se siguen dos pasos que son la exploración y el fresado.

5 BIOPULPECTOMIA Y NECROPULPECTOMIA

En toda especialidad médica donde ésta comprometida la salud del paciente, el diagnóstico basado en el conocimiento, en la experiencia, en los datos semiológicos y en el juicio clínico del profesional, es lo que constituye la base fundamental de la terapéutica, posibilitando también un pronóstico bastante favorable.

Por lo tanto basándose en los signos y síntomas hoy mejor representados pues representan no sólo el estado fisiopatológico de la pulpa sino también, basado en las *condiciones macróscopicas de la pulpa dentaria, sumadas al aspecto radiográfico periapical*, el odontólogo, puede distinguir, didácticamente, tres tipos diferentes de tratamiento del conducto radicular.

- Biopulpectomia.- Tratamiento del conducto radicular de dientes con vitalidad pulpar
- Necropulpectomia 1.- Tratamiento de conducto radicular de dientes necrosados sin reacción periapical evidenciable radiográficamente
- Necropulpectomia .2 .- Tratamiento de conducto radicular de dientes necrosados con reacción periapical crónica, por lo tanto, casos de procesos periapicales de larga duración con áreas radiolúcidas

(13)

La inflamación es una reacción orgánica que tiende a localizar y a destruir los agentes patógenos. De acuerdo con su naturaleza, Menkin (29) diferencia dos tipos de estos agentes, los biológicos y los no biológicos o inanimados. Entre los primeros se distingue los microorganismos patógenos que actúan, ya sea por medio de sus toxinas, ya sea por medio de su metabolismo o directamente; entre los inanimados están los agentes físicos o químicos.

No obstante en su mayoría se trata realmente de alteraciones de etiología bacteriana, con todo no puedes olvidar que, aun en estos casos, la pulpa se inflama pero no se infecta en el fondo, en su interior. Cabe aclarar que la inflamación de un

diente con vitalidad pulpar, está siempre en la superficie de la pulpa y localizada en el tejido, donde las células y elementos de defensa biológica impiden el avance de las bacterias hacia la profundidad. Al tratar de negar ésta última teoría de la infección superficial, es no aceptar también los estudios realizados por Fish(7), en donde demostró que la reacción periaical es producida por los microorganismos del conducto radicular.

Kronfeld(15) también afirmó que cuando la pulpa queda expuesta debido a la caries, generalmente su superficie ya está infectada.

Aun en la presencia de pequeños abscesos localizados, las bacterias están confinadas a los tejidos infectados, y la parte de la pulpa localizada de los conductos radiculares, así como los tejidos del periápice, a pesar de ello, se manifiestan estériles aunque reactivamente inflamados, ésta afirmación está confirmada en la actualidad por centenares de trabajos.

Baume procurando relacionar lo histológico y lo estructural con las caries, estudio 374 dientes cariados, en donde pudo observar que la invasión bacteriana en las caries profundas se localizaban a nivel de la dentina terciaria, así también pudo observar que la infección incipiente de la última barrera dentinaria está acompañada comúnmente por la formación de microabscesos agudos, aun antes de la exposición pulpar.

Por otro lado, en estudios histoquímicos en pulpas inflamadas realizados por Zerlotti (46) pusieron de manifiesto que, aun en pulpas gravemente afectadas, en general los tejidos de los conductos radiculares se mantenían poco comprometidos.

Grave (9) en 1929 ya destacaba la gran contribución de la naturaleza del depósito de cemento secundario después de la obturación y daba gran importancia a la lesión química del muñón pulpar, como una causa frecuente del fracaso en la reparación periapical.

Cabe mencionar que la importancia de la preservación de la vitalidad del muñón pulpar fue objeto de estudios de varios autores, actualmente Seltzer y col.(42) consideran a éste muñón pulpar como la clave del éxito en la reparación del tejido inflamado apical y periapical.

Con lo que respecta a la instrumentación, el Dr Leonardo Leal indica que ésta deberá limitarse al campo de acción del endodóncista es decir, apenas el conducto dentinario situado radiográficamente a 1 ó 2 mm antes del apice radicular, para no traumatizar, el muñón pulpar y permitir a éste según Kronfeld y Boyle una buena obturación clínica y llevar acabo el trabajo de obliteración de los conductos accesorios, esto es, de las ramificacines laterales y apicales, estimulando y permitiendo que ocurra la neoformación cementaria constituyendose así la llamada obturación biológica.

Tomando en cuenta las indicaciones del Dr Leonardo Leal las soluciones de irrigación en la biopulpectomía en condiciones normales, es decir donde el profesional tiene el dominio de la cadena aséptica como en el caso de especialistas, se recomienda el uso de detergente aniónico puro, como el Tergentol, suero fisiológico y aun el agua destilada estéril.

En los casos donde se tenga duda a la posible roptura de la cadena aséptica, tales como en el caso que se pueden dar en las clínicas de las escuelas, las soluciones irrigantes deberán tener una acción bactericida suave y efectiva, sin olvidar preservar la vitalidad de los tejidos pulpares restantes; en tales circunstancias, se recomienda el uso de hipoclorito de sodio al 0.5 % conocida como solución de Dakin Otra solución irrigante para tales propósitos es el agua de hidróxido de calcio.

Una vez que se seleccione el irrigante de acuerdo a su compatibilidad biológica deberá ser aplicada en abundancia. Otra situación que se debe tomar en cuenta en los dientes que se realice la biopulpectomía, es la obturación del conducto radficular, la cual según el Dr. Leonardo Leal deberá preferentemente deberá ser realizada en la misma sesión del tratamiento.

La posibilidad de realizar la biopulpectomía en una sola sesión con la conclusión del tratamiento en una sesión única está, sin embargo, directamente relacionada con la precisión técnica del profesional. De tal modo, los alumnos de posgrado y los recién recibidos deberán realizarla en dos sesiones, éste hecho condiciona la necesidad de la colocación de una curación temporaria entre éstas sesiones; la cualidad principal que debe tener éste medicamento temporal es la preservación del muñon pulpar.

De las sustancias estudiadas y recomendadas por el Dr. Leal se encuentra el hidróxido de calcio, así como la asociación de un antibiótico/ cortico-esteroide, ésta combinación es un producto con nombre comercial Otosporin que se emplea comunmente para tratar problemas otológicos y su uso en las biopulpectomías se indica por no ser irritante, y preservar la vitalidad del muñon pulpar y por controlar la intensidad y extensión del proceso inflamatorio.

Las pastas preparadas a base de hidróxido de calcio para curación temporal son sugeridas en las biopulpectomías debido a que preservan la vitalidad del muñon pulpar manteniendo la reacción inflamatoria dentro de las condiciones normales según estudios hechos en seres humanos y en dientes de perro(20).

Con lo que respecta al material de obturación (cemento) en dientes tratados con biopulpectomía y de acuerdo a las investigaciones realizadas (5,10,12, 20,30) se concluyo que la mayoría de los cementos para éste fin resultan irritantes para el muñon pulpar y los tejidos periapicales, en mayor o en menor intensidad.

Por otro lado, son muchos los trabajos que han demostrado las excelentes propiedades biológicas del hidróxido de calcio (4,10,20,21,25,40,49). De acuerdo con estos estudios el Dr. Leonardo Leal inclina su preferencia a los cementos de hidróxido de calcio para ser llevados hasta el fondo del conducto radicular y así

entrar en contacto con el muñon pulpar, toda vez que ésta sustancia preserva la vitalidad de éste tejido, estimula y anticipa la neoformación cementaria apical.

Cabe mencionar que cuando no existen las condiciones técnicas para llevar el hidróxido de calcio hasta la profundidad del conducto, se cuenta con los cementos comerciales a base de éste material como el Sealapex de Sytron Kerr para cumplir con nuestro objetivo.

NECROPULPECTOMÍA

La necrosis pulpar es la muerte de la pulpa, lo cual significa el cese de los procesos metabólicos de éste órgano, con la consiguiente pérdida de su estructura, así como de sus defensas naturales (37)

La gangrena pulpar es la muerte de la pulpa con la subsecuente invasión bacteriana, múltiples son sus causas, por un lado está la anacoresis, a través del ligamento periodontal y por otro y más común es la penetración de bacterias a través de la corona dental por causa de la caries.

Una vez que las bacterias vencen las defensas naturales de la pulpa se multiplican con rapidez, desarrollándose una intensa actividad química con la consiguiente liberación de enzimas como la colagenasa que destruye fibras, la hialuronidasa, la fosfatasa y la nucleasa, las cuales desorganizan y destruyen la sustancia fundamental de los tejidos e impiden el intercambio metabólico. De forma paralela, los microorganismos por medio de la liberación de toxinas y destruyen el tejido pulpar, y como resultado final viene la necrosis, por lo común en los casos de gangrena son pocas las bacterias que entran en los túbulos dentinarios alcanzando apenas una fracción de milímetro, También se pudo encontrar en las últimas investigaciones que los dientes sin vitalidad pulpar y sin reacción periapical muy

probablemente no contengan microorganismos o bien se presenten en forma muy reducida (73)

Por tal motivo se concluye que en los casos de gangrena , el conducto radicular sirve como un tubo de cultivo microbiano con condiciones ideales de humedad, temperatura, sustrato orgánico,etc, para algunas bacterias como el estreptococo, el cual puede producir toda una nueva generación hasta cada 20 o 30 minutos.

Teniendo presente que el periapice se encuentra relacionado intimamente con el conducto radicular, es altamente probable que se puedan originar las llamadas reacciones periapicales.

Las principales toxinas producto de las bacterias, así como los productos de desintegración pulpar (anhídrido carbónico) y las aminas cadaverina, putrescina y neuridina representan las principales causas de reacción periapical, ya sean proliferativas como los granulomas y quistes o exudativas como los abscesos.

Radiográficamente estas manifestaciones van desde un engrosamiento del ligamento a nivel apical hasta lesiones de 5 o 10 o más milímetros de diámetro (71), en cuyos casos el examen histopatológico

revela la presencia de inflamación, resorción ósea que llega hasta la cortical y erosión apical (31,42)

Con base en estos estudios histopatológicos, la conducta clínica se inclina a neutralizar el contenido toxico/necrótico del conducto radicular en dirección al apice hasta la longitud real del diente, con el fin de dejar lo más limpio posible todo el espacio endodóntico, pero sin incurrir en la sobreinstrumentación intencional.

Con forme a los hallazgos clínicos y a las observaciones microbiológicas mencionadas, el Dr. Leonardo Leal y col (13) clasifican didácticamente los

tratamientos endodónticos de dientes despulpados y/o infectados en dos condiciones.

NECROPULPECTOMÍA 1.- Dientes despulpados sin reacción periapical evidenciable radiográficamente y comprende las siguientes situaciones.

- Necrosis pulpares
- Gangrenas pulpares
- Periodontitis Apicales Agudas
- Abscesos dentoalveolares agudos iniciales

NECROPULPECTOMIA 2.- Dientes despulpados con reacción periapical crónica (áreas radiolúcidas)

- Abscesos dentoalveolares crónicos
- Granulomas
- Quistes apicales aparentes.

Esta clasificación se justifica con relación a propósitos terapéuticos pues "los endodóncistas no están al tanto de los bajos porcentajes de éxito en ocasiones del tratamiento de dientes con lesiones periapicales crónicas.

En base a esto se pueden manejar que la media de éxito para los casos de dientes con vitalidad pulpar es del 90 %, para los dientes despulpados sin lesión periapical aparente es del 80 %, mientras que para los dientes que presentan reacción crónica periapical es de solo el 60% (73)

No queda duda que una de las finalidades del tratamiento endodóntico en estos casos, es neutralizar los productos tóxicos, así como combatir el número y virulencia de microorganismos localizados en el conducto radicular y, cuando sea necesario, combatirlos también en sus ramificaciones. Este objetivo se alcanza por medio de agentes bactericidas utilizados como coadyuvantes en la preparación

biomécanica (solución para irrigación) y en aplicaciones tópicas (antisépticos), durante la llamada fase de desinfección del conducto radicular

VI -MICROBIOLOGÍA

6.1 -INFLUENCIA DE LAS BACTERIAS E INVASION DEL TEJIDO PULPAR.

La penetración más evidente de las bacterias hacia la pulpa dental es por vía de la caries, aunque como mencionamos anteriormente pueden entrar por medio de fracturas, microfiltración en las restauraciones y tal vez por medio de los conductos laterales en relación a la enfermedad periodontal

Se ha observado la influencia directa de las bacterias y sus productos sobre la pulpa sin exposición (14,16) Como ejemplo de esta situación esta el trabajo de Langela quien encontro que cuando se colocaba dentina cariosa en cavidades preparadas con dentina normal podía observarse reacciones inflamatorias en el tejido pulpar adyacente (14)

Otro trabajo llevado a cabo por Warfinge y col observaron que los productos intra y extracelulares de las bacterias bucales localizadas sobre preparaciones de cavidades en dientes de perro y de humano podian inducir reacciones inflamatorias y agudas de la pulpa, las cuales podían terminar en necrosis, aunque la mayoría de las pulpas podrían sobreponerse y repararse (16)

Con base en estos y otros estudios se determinó que la dentina expuesta no es una barrera impermeable para las bacterias y sus productos.

6.2.-CARIES DENTAL

Como mencione con anterioridad la caries dental resulta ser uno de los mecanismos

esenciales para la entrada de bacterias hacia la pulpa En un estudio realizado por Edwardsson donde se trataba de describir la composición bacteriana de la

caries dental se pudo observar que los microorganismos Gram positivos son los dominantes(22), colocandose entre los más sobresalientes los actinomicetes bifidobacterium, arachnia y Eeubacterium.

6.3.-ENFERMEDAD PERIODONTAL

Las zonas de furcación y los conductos laterales son probablemente sitios de intercambio bacteriana entre el ligamento periodontal y la pulpa dentaria (25,29) Así lo consideraron Bender y Seltzer quienes estudiaron piezas dentarias ilesas, pero con afección periodontal (30), en su estudio encontraron que la mayoría de las pulpas 79% presentaba cierto grado de inflamación el cual fluctuaba desde una pulpitis hasta la necrosis.

Además de la comunicación entre los tejidos duros Se ha observado la influencia directa de las también se considera que los microorganismos periodontales entran a la pulpa a través de las vías linfática y hematológica (35,36).

Para comprobar esta teoría varios trabajos han sido realizados, entre los que sobresalen los del Dr. Grossman quién colocó bacterias identificables en los surcos gingivales de perros y después de traumatizar los dientes, pudo recuperar los mismos microorganismos en la pulpa, el concluyo que las bacterias alcanzaban a la pulpa por vía de los vasos sanguíneos del ligamento periodontal, ya que quedaban abiertos después de sufrida la lesión. (37)

6.4 LESION TRAUMATICA DEL DIENTE

En un estudio llevado a cabo por Walton y cols., las fracturas radiculares resultaron con bacterias Gram positivas y negativas, con predominio de las primeras(40). Por lo general éstas se encontraban en bajas concentraciones, aunque es posible que este resultado no sea una representación exacta del total de bacterias.

Entre los posibles mecanismos de entrada, se encuentra la cavidad bucal que se comunica con la fractura por medio del surco gingival.

Otra posible vía lo constituye el mismo canal radicular donde las bacterias pueden permanecer aun después del tratamiento endodóntico terminado y la viabilidad de las mismas puede reestablecerse cuando los sustratos entran por medio o vía de la fractura.

6 5.-ANACORESIS

Esta es otra vía por la cual la pulpa puede llegar a infectarse siendo el mismo mecanismo, la atracción de bacterias de la circulación general al tejido enfermo.

Robison y Boling realizaron un experimento el cual consistía en la aplicación de aceite de croton en los tejidos pulpares después de inyectarse por vía intravenosa estreptococos y estafilococos(9), logrando aislar las bacterias de los tejidos pulpares inflamados hasta durante 34 días.

Una fuente permanente de bacterias para la anacoresis es un diente infectado. Allar y cols inocularon piezas dentarias desulpadas de perros con cultivos puros de cuatro diferentes tipos de bacterias(43), se pudo observar que estas iniciaban la infección en otros dientes pulpectomizados en el mismo animal, la influencia de las bacterias bucales y sus efectos concomitantes en otros sitios se ilustra y cita como uno de sus ejemplos a la endocarditis bacteriana (44).

6.5.-CULTIVO BACTERIOLOGICO DE CONDUCTOS RADICULARES

Los medios de cultivo más comunes dentro del área endodóntica para las bacterias del sistema de conductos son

- Tiogliconato
- Caldo de soya con tripticasa (con agar al 1%)
- Caldo de glucosa
- Caldo de infusión cardiocerebral

Diversos investigadores, en diversos estudios demuestran la importancia del método apropiado para los diferentes tipos de bacterias (49,51,55)

Cabe señalar que hasta la década de los 70s se pudo contar con técnicas de estudio para las bacterias anaerobias ya que los estudios en ese entonces y los resultados por consiguiente se enfocaron a bacterias aerobias.

6.6.- CULTIVOS BACTERIANOS EN LA PRÁCTICA ENDODÓNTICA

Hay dos justificaciones principales para la realización del cultivo de los conductos radiculares

- Determinar el estado bacteriológico del sistema de conductos antes de la obturación, así como la efectividad de la desinfección de éste.
- Aislar la flora microbiana para cuando sea requerido realizar antibiogramas en infecciones resistentes

Cabe aclarar que para el éxito de un buen tratamiento, tiene gran importancia el grado de esterilidad con que este cuente (56,59)

La complejidad de la anatomía interna del conducto, no deberá ser una restricción para la obtención de muestras, de igual forma se deberá tener mucho cuidado con los coágulos y los restos de tejido para no tener errores en los resultados del propio cultivo.

Además se deberá tomar en cuenta que no hay sólo un medio de cultivo que favorezca niveles de desarrollo óptimo de todos los microorganismos que se aíslan de los conductos y para ser lo más exactos posible se deberán inocular en medios tanto aerobios como anaerobios

6.7.-DINAMICA DE LOS MICROORGANISMOS

La diversidad polifacética de algunas bacterias aisladas del espacio pulpar complican el proceso patológico y por consiguiente el tratamiento, algunas de estas principales características son

- Resistencia a los agentes antibacterianos, como ejemplo de éstas bacterias tenemos a *Bacteroides fragilis*, *pseudomonas aeruginosa*, *estafilococos aureus* y *estreptococos fecalis*.

- Algunas sintetizan productos que pueden modificar el equilibrio del proceso infeccioso a favor del microorganismo invasor con productos como toxinas, cápsulas, irritantes metabólicos y enzimas extracelulares que degradan el tejido o inactivan los antibióticos.
- Algunas bacterias pueden establecer infecciones a sitios distantes del diente o a planos faciales o pueden llegar a desarrollar bacteremias.

6.8.-FACTORES AMBIENTALES

Un factor decisivo para la supervivencia de las bacterias en cualquier medio es la presencia de oxígeno; este es un gas letal para aquellas bacterias que no pueden hacer frente a algunos de los productos metabólicos formados en su presencia. Dos sustancias en particular, radical superóxido y el peróxido de hidrógeno se forman con la transferencia de 1 o 2 electrones al oxígeno, estos compuestos pueden reaccionar con el agua y formar el radical hidróxilo.

Las bacterias tolerantes al oxígeno pueden lograrlo por la producción de enzimas, las cuales pueden destruir sustancias tóxicas para ellas, como ejemplo esta la catalasa cuya enzima contiene un grupo hemo o heme que destruye el peróxido de hidrógeno, la superoxidasa dismutasa que inactiva al radical superóxido y las peroxidases que se presentan en los anaerobios y catalizan la destrucción del peróxido de hidrógeno.

Según la presencia o no de estas enzimas las bacterias pueden clasificarse en diferentes grupos.

- Aerobios obligados como el bacilo tuberculoso, pseudomonas y algunos otros bacilos, los cuales para su desarrollo demandan la presencia de oxígeno. Los microorganismos de esta categoría poseen catalasa y superóxido dismutasa

- Anaerobios facultativos, en este grupo se ubican bacterias entéricas y estafilococos, estas bacterias tienen como característica crecer en presencia o no de oxígeno y producen catalasa y superóxidasa dismutasa.
- Microaerofilicos. La mayoría de bacilos y estreptococos que producen ácido láctico se encuentran dentro de este grupo. Crecen en presencia de oxígeno pero derivan su energía solo de las vías fermentativas que tienen lugar cuando no hay este gas. Estas bacterias crecen bien a bajas tensiones de oxígeno y la enzima presente en estas bacterias es la superóxido dismutasa

Anaerobios obligados.- En este grupo se encuentran los bacteroides, fusobacterium, peptococos y peptoestreptococos, su crecimiento lo hacen en ausencia de oxígeno y tienen una sensibilidad variable a el , todas funcionan a niveles bajos de oxido-reducción.

Los anaerobios obligados productores de endotoxinas de 40% menos de anaerobios que los conductos radiculares necróticos. (70)

6.9.-PROPAGACION DE LAS BACTERIAS

Dentro de la dinámica de la lesión en desarrollo muchas especies florecen y muchas se extinguen A medida que envejece una lesión cariosa o periodontal, aumenta el número relativo de anaerobios obligados a expensas de las bacterias aerobias (68) Cuando una masa cariosa de placa llega a nivel de 10 a la 25 bacterias por gramo de peso húmedo, se impide la difusión de oxígeno y la eliminación de ácido va favoreciendo el desarrollo de anaerobios facultativos y de forma paralela se van restringiendo los aerobios.

El desarrollo de las bacterias anaerobias es importante ya que estas contribuyen a la formación de lesiones por medio de sus productos secretorios o toxinas. Los anaerobios obligados productores de endotoxinas se han obtenido en cultivos de

conductos radiculares de pacientes que sufren de infecciones endodónticas exacerbadas (69).

Los tejidos vitales también pueden sostener el crecimiento anaeróbico por la presencia de catalasa, la cual permite el desarrollo de anaerobios obligados. Sin embargo, en general los tejidos vitales proporcionan un medio inadecuado y contribuyen al aislamiento del 40% menos de anaerobios que los conductos radiculares necróticos (70).

6.10.-MICROORGANISMOS EN EL TEJIDO PULPAR

Los microorganismos encontrados en las pulpas infectadas están en relación con el medio de cultivo y la técnica de recolección

En 1919 Herrick y Hartzel comenzaron a identificar las bacterias de la pulpa dental (45), encontrando que el 65% del total eran estreptococos, 20% pertenecían a estafilococos y el porcentaje restante pertenecían a corinebacterias y hongos.

En 1952 Grossman y Christian encontraron una ocupación del 77% de cocos Gram positivos en la pulpa dental infectada, 16% de hongos y 5% de gram negativos (46)

En otro estudio que constaba de más de 4000 cultivos de conductos radiculares realizado por Winkler y Van Amerongen corroboraron los resultados anteriores, a su vez también encontraron lactobacilos, corinebacterias y bacilos Gram (-).

Para 1974 cuando ya se contaba con tecnología anaeróbica Kantz y Henry usaron el aislamiento anaeróbico y detectaron anaerobios obligados en el 27% de sus muestras, este porcentaje pertenecía a actinomicetes, bacteroides, lampilobacter y eubacterias, así como fusobacterias peptococos y veillonela (48) Posteriormente surgió el trabajo de Sundqvist el cual tenía la atención enfocada a los bacteroides de pigmentación negra encontrando que el 33% de las muestras contenían una o

dos especies de éste microorganismo. (73) *B. intermedius* y *B. endodontalis* resultaban importantes ya que de acuerdo con el

autor más del 50% de los conductos radiculares que contenían estos bacteroides se relacionaban con abscesos apicales agudos y con secreciones a través del espacio radicular.

Por otro lado los bacteroides los cuales son bacilos obligados, gram negativos requieren de nuestra atención ya que es bien conocida su implicación en el desarrollo de la enfermedad periradicular, en especial la especie no pigmentada (13,75,84,92,93).

La virulencia de éste microorganismo recae en la presencia de una cápsula, Las bacteria del género de los bacteroides se dividen en cuatro grupos (66)

- *B.* resistentes a la bilis, su presencia es rara en la cavidad bucal
- *B.* de pigmentación negra.- hùésped residente normal de la cavidad bucal
- *B.* no pigmentado sensible a la bilis, el *B. bucae* se ha relacionado con infecciones endodónticas (74).
- *B.* sensibles a la bilis.

La importancia de éste género de bacterias en los seres humanos es debido a que producen abscesos y extensa destrucción de los tejidos.

Con lo que respecta a la especie de *B.* de pigmentación negra se le atribuyen actividades proteolíticas (97) degradando proteínas como la alfa-2-antitripsina, alfa-2-microglobulina, factores del complemento C3 y C5 e inmunoglobulinas. Los bacteroides gingivales es la especie más proteolítica y suele ocasionar periodontitis destructiva en los adultos, le sigue el *B. endodontalis* el cual produce

infecciones endodónticas y abscesos odontogénicos de origen endodóntico, una de sus características es de ser muy sensible al oxígeno más que otras especies

6.11.- TOXINAS Y OTROS FACTORES

En tejidos pulpaes infectados se han identificado endotoxinas y toxinas extracelulares (104,107)

Las endotoxinas son parte de la superficie de las paredes celulares en las bacterias Gram (-), la mayoría de estas bacterias elaboran estos productos en forma de complejos de lipopolisacáridos de la pared celular, la endotoxina se libera tras la desintegración de la partícula bacteriana, interviniendo en diversos efectos generales e inmunobiológicos como la fiebre, aumento en las respuestas generales a la adrenalina y choque vasomotor, estimula la acción linfocítica y la resorción ósea (108-111)

Los doctores Schein y Schilder encontraron en dientes despulpados sintomáticos con radiolucidez perirradicular y altos niveles de endotoxinas (104)

En los trabajos llevados a cabo por Mattison y otros investigadores con endotoxinas de *Eikenella corrodens*, la cual es una bacteria residente de la cavidad bucal (114) observaron que este tipo de toxina desempeña un papel importante en cuanto a iniciar y perpetuar la inflamación, así como la destrucción ósea relacionadas con los tejidos infectados endodónticamente.

7.- PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La preparación biomecánica consiste en procurar obtener un acceso de forma franca y directa a las inmediaciones de la unión cemento-dentina-conducto (límite CDC), para preparar a continuación el campo de acción del endodóncista con el fin de darle una forma cónica para la completa desinfección y /o para recibir una fácil y perfecta obturación.

En 1953 durante la segunda convención internacional en E U sobre endodoncia se dio a conocer el término de trabajo biomecánico para describir el conjunto de intervenciones técnicas para preparar la cavidad pulpar para su posterior obturación

El conducto radicular está dividido en dos partes biológicas

Por un lado se encuentra el conducto dentario el cual es el campo de acción del endodóncista, y por otro está el conducto cementario que ya pertenece a la región apical y periapical, ésta segunda región representa una zona sagrada para el endodoncista puesto que en los casos de biopulpectomía deberá de preservarse la vitalidad del tejido que se encuentra en ella , con tal de mantener el potencial de autoreparación; o en el caso de necropulpectomía donde se encuentra el agente etiológico de las alteraciones periapicales y que esta representado por el conducto dentinario y no en la región periapical, se elimina la causa y por ende el efecto.

7.1.-FINALIDADES

El fin de la preparación biomecánica es .

En el caso de biopulpectomías

- Combatir la infección superficial de la pulpa
- Eliminar la pulpa coronaria y radicular, así como los restos pulpares y sangre infiltrada dentro de los tubúlos dentinarios
- Prevenir la dicromia de la corona dental
- Reducir al máximo las curvaturas radiculares
- Preparar la batiente apical
- Ensanchar y alisar las paredes del conducto
- Eliminar todo tipo de restos orgánicos (pulpares y dentinarios)

- Preservar la vitalidad de los tejidos del sistema de conductos (accesorios, secundarios, laterales)

En las necropulpectomías

- Neutralización de los elementos tóxicos de la cavidad pulpar
- Eliminar por medios químicos y mecánicos las bacterias y sus productos
- Extraer restos necróticos, dentina infectada y reblandecida
- Iniciar el contrataque de la infección del sistema de conductos sobre todo en el caso de las necropulpectomías 2.

- Ensanchar y alizar, así como confirmar las paredes dentinarias para la completa desinfección y una obturación lo más exacta posible

- Eliminar virutas dentinarias

No hay duda de que la mayoría de los autores como Aveibach (7), Stewart (91) Vellan (19), consideran la preparación biomecánica como la etapa más importante del tratamiento endodóntico, Sin embargo no debemos menospreciar todas las demás etapas, ya que a consideración responsable, todas estas fases están en un plano de igualdad en cuanto a importancia, por considerar que son interdependientes y fundamentales, constituyendo una verdadera cadena, un todo, en donde el desprecio por una de ellas, por uno de sus eslabones, puede influir directamente en el resultado final.

Kuttler evocó una fase celebre para la endodoncia, la cual dice " Lo más importante en el tratamiento de conductos radiculares es lo que se retira de su interior y no en lo que se coloca en ellos ".

- Grossman (32) hace referencia en la preparación biomecánica diciendo " cuanto mayor sea la instrumentación de un conducto radicular, menor será la posibilidad de permanencia de bacterias en su interior, y en verdad, un conducto bien manipulado mecánicamente ya nos ofrece 70% de probabilidades de éxito (15), mientras que la instrumentación deficiente casi siempre es causa del fracaso terapéutico.

- Una instrumentación complementada con una adecuada irrigación y aspiración constituyen recursos insuperables en la eliminación del material orgánico, inorgánico, bacterias y demás tejidos del conducto radicular.

La preparación biomecánica se realiza por medio de la instrumentación del conducto radicular (ensanchadores y limas), complementada con la irrigación y

aspiración con soluciones antisépticas en los casos de necropulpectomías y/o principalmente, con fines de limpieza mecánica en las biopulpectomías.; la preparación biomecánica para fines didácticos divide sus recursos convencionales para la aplicación de ésta en.-

- Medios químicos.- Por medio de sustancias o soluciones irrigantes
- Medios físicos Comprende el acto de irrigar y simultáneamente aspirar el irrigante
- Medios Mecánicos .- Por acción de los instrumentos

Irrigante.- Sustancia química, ya sea agua o líquidos medicinales empleado con propósitos terapéuticos y que responde a dos tareas principales

- Antisépticos .- Hipoclorito de sodio, hidróxido de calcio, peróxido de hidrógeno, ácido cítrico, detergente aniónico y clorhexidina
- No antiséptica.- p.e agua bidestilada, suero fisiológico, solución salina, isotónica,etc

Irrigación.- La irrigación en endodóncia consiste en hacer pasar un líquido a través de las paredes del conducto radicular y la herida pulpar, con la finalidad de retirar restos pulpares, dentinarios, producidos por la instrumentación, microorganismos y otros dentritos.

- Aplicación de la irrigación
 - Antes de la instrumentación.- En el caso de dientes despulpados e infectados, la solución irrigante deberá preceder a la instrumentación con el fin de neutralizar los productos tóxicos y restos orgánicos; cuando se trate de dientes con vitalidad pulpar, se iniciará la irrigación después de haber eliminado la pulpa cameral, con

una solución bactericida, y así evitar una penetración mecánica séptica al interior del conducto radicular.

- Durante la instrumentación.- Se realiza para mantener húmedas las paredes del conducto radicular y favorecer así la instrumentación

- Después de la instrumentación.- Para eliminar detritos orgánicos, principalmente las virutas de la dentina producidas por el ensanchamiento y limado, evitando así la acumulación sobre el muñon pulpar o tejidos vivos periapicales, lo que impediría la acción beneficiosa de la medicación tópica, así como la del hidróxido de calcio en el momento de la obturación del conducto radicular.

7.2.-FINALIDADES

La irrigación, aspiración e inundación tienen como finalidad

- Eliminar restos pulpaes, sangre, virutas de dentina y restos necróticos que puedan actuar como verdaderos nichos bacterianos

- Disminuir la flora bacteriana aun transitoriamente

- Humedecer o lubricar las paredes dentinarias para facilitar la instrumentación

- Eliminar la llamada capa residual, barro dentinario o lodo dentinario

- Disminuir el rechazo superficial de las paredes del conducto radicular por medio de agentes aniónicos y soluciones de EDTA.

Las sustancias utilizadas como irrigantes desinfectantes con mayor frecuencia en endodoncia son

7.3.-COMPUESTOS HALOGENADOS

- Solución de hipoclorito de sodio al 0.5 % Solución de Dakin

- Solución de hipoclorito de sodio al 1% solución de Milton

- Solución de hipoclorito de sodio al 2.5% solución de Labarraque
- Solución de hipoclorito de sodio al 4-6% soda clorada en doble concentración

En 1918 Carrel y De felly (87) desarrollaron la técnica de irrigación de los campos operatorios con soluciones cloradas, pero su empleo en endodoncia fue sugerido por Blass (11), empleado por Walker y difundido ampliamente por Grossman (30.34) éste último después de haber probado diversos agentes químicos utilizados en la preparación biomécanica concluyeron que el hipoclorito de sodio al 5% es el disolvente más eficaz de la pulpa.

Posteriormente éste mismo autor sugirió el empleo combinado con agua oxigenada de 10 volúmenes.

10 años después Averbach (7) obtuvo 78% de los cultivos negativos de dientes tratados e irrigados únicamente con hipoclorito.

Otros estudios a cerca de la permeabilidad dentinaria, los realizó Marshall y col (59) quienes pudieron observar que los antisépticos acuosos penetran con mayor facilidad a los tubúlos dentinarios que aquellos no acuosos, repercutiendo en un aumento de la permeabilidad dentinaria.

7.4.-PROPIEDADES DEL HIPOCLORITO DE SODIO

- Baja tensión superficial.- Gracias a esta propiedad la soda clorada a doble concentración penetra en todas las concavidades del conducto radicular, lo cual proporciona una mejor condición para la eficacia del medicamento aplicado en forma tópica (34).
- Neutraliza los productos tóxicos.- Esta propiedad es de fundamental importancia, pues neutraliza y elimina todo el contenido tóxico del conducto radicular en la sesión inicial del tratamiento, lo cual permite reducir significativamente la posibilidad de una exacerbación de los procesos periapicales.

- Bactericida.- Esta acción comienza cuando el hipoclorito de sodio hace contacto directo con los restos orgánicos pulpares, actúa liberando oxígeno y cloro, siendo estas dos sustancias los mejores antisépticos conocidos.

Este desprendimiento de oxígeno y de cloro hace al compuesto muy inestable, por lo cual se recomienda su uso únicamente con fines de irrigante y no para curación tópica intraductal

- Favorece la instrumentación.- Esto lo realiza por medio de la humedad que proporciona a las paredes del conducto, reduciendo así la fricción del instrumento
- pH alcalino.- El hipoclorito de sodio posee un pH de 11.8 lo cual neutraliza la acción del medio, creando una atmósfera inadecuada para el crecimiento bacteriano
- Disolvente - Esta propiedad de acuerdo con Grossman y Meiman (34) es el disolvente más efectivo creado para el tejido pulpar, el cual puede llegar a disolverse en un lapso comprendido entre los 20 minutos y las dos horas
- Deshidrata y solubiliza las sustancias proteícas.- Ya sea restos pulpares o de alimentos, microorganismos en el interior del conducto radicular, así como las fibrillas de Thomsen y las bacterias alojadas en los tubúlos dentinarios laterales, colaterales y accesorios, están constituidos por protidos en gran proporción, estas sustancias son deshidratadas y solubilizadas por este irrigante, permitiendo su eliminación del conducto.
- Acción rápida.- La combinación de soda clorada/agua oxigenada o soda clorada/ restos orgánicos, tiene lugar con rapidez con una efervescencia enérgica que lleva los residuos y bacterias fuera del conducto radicular.

- Doble acción detergente.- Su buena propiedad de alcalinidad actúa sobre los ácidos grasos, saponificando o transformandolos en jabones solubles de fácil eliminación.

Tanto los álcalis como los jabones bajan la tensión superficial de los líquidos, de allí el doble poder humectante y detergente de la soda clorada.

- No irritante.- El hipoclorito de sodio al 4-6% no es irritante del tejido , cuando se emplea para la irrigación de los casos de la necropulpectomía 2.

Cuando se utiliza el hipoclorito de sodio con la finalidad de obtener una mejor eliminación de los restos necróticos pulpaes y virutas de dentina resultantes de la instrumentación ,en las necropulpectomías 2 se recomienda la combinación del hipoclorito al 5% alternada con agua oxigenada, ya que cuando se emplean de este modo se produce un aumento de la permeabilidad dentinaria posibilitando que las curaciones temporales actuen mejor

Otra de las ventajas que nos ofrece el hipoclorito de sodio es su disponibilidad en el mercado, los blanqueadores caseros de marca clorox contienen hipoclorito de sodio al 5.25%, para su uso endodóntico puede diluirse o emplearse directo.

Trapagnier comunicó que el hipoclorito de sodio al 5.25% tenía el mismo efecto que el de 2.6% cuando se irrigaba durante 5 minutos (198 p 189 inglé)

Cuando se emplea en tejidos vivos, desvitalizados o fijados Según Rosenfeld demostró que disolvía mejor el tejido vivo cuando se usaba a 5.25% (201), también como solvente del tejido necrótico era significativamente mejor que a menores cantidades (202) y cuando se trataba de tejidos fijados sus mejores resultados se obtenían con una solución al 3%

De acuerdo con Fischer y Huerta en sus trabajos realizados la eficacia del hipoclorito contra microorganismos anaerobios radica en su propiedad alcalina..

7.5.-INDICACIONES DE LAS SOLUCIONES CLORADAS EN EL TRATAMIENTO ENDODONTICO

•Solución de Dakin y solución de Milton

- Para la neutralización del contenido séptico pulpar , también en casos de dientes despulpados sin reacción periapical (Necropulpectoía 1)
- como coadyuvante de la instrumentación de la necropulpectomía 1
- durante la desobstrucción de conductos radiculares de dientes despulpados con procesos periapicales agudas

Solución de soda clorada doblemente concentrada

- Neutraliación de los productos tóxicos para proporcionar una penetración quirúrgica inmediata hacia los conductos radiculares, en un medio aséptico en casos de necropulpectomía 2
- Como coadyuvante de la instrumentación en dientes despulpados e infectados con reacción periapical crónica , explotando su acción bactericida y gasogéna,
- Durante la extracción de obturaciones parciales del conducto
- En la irrigación alternada con agua oxigenada de 10 volúmenes
- En asociación con detergentes

- En la irrigación alternada con agua oxigenada , sólo de la cámara pulpar. en casos de biopulpectomía, para combatir la posible infección de la pulpa a este nivel (54 leaipag253) y por su acción mecánica de limpieza, para evitar el oscurecimiento de la corona

No existe ninguna duda de cuando se usa el hipoclorito de sodio con algún otro irrigante se mejoran las propiedades ofrecidas por estos agentes químicos, esto responde al llamado del endodóncista

ya que en el momento actual no se cuenta con una solución que en forma única satisfaga las necesidades de desinfección del conducto radicular en una sesión y se pueda concluir el tratamiento en la misma .

Las principales combinaciones que se pueden dar con el hipoclorito de sodio son detergentes aniónicos, agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), R.C Prep, p-monoclorofenol alcanforado y E.D.T A.

Asociación hipoclorito de sodio-detergente aniónico

Esta asociación se basa en las propiedades que nos brindan los detergentes aniónicos, las cuales son

- sirven como vehículo a diversos desinfectantes
- no son irritantes
- son químicamente inactivos
- con el aumento de alcalinidad, aumenta su eficacia
- afectan principalmente a bacterias Gram positivas
- elimina residuos de las superficies orgánicas e inorgánicas

El detergente aniónico es un laurildietilenglicol éter sulfato de sodio al 0,125 gr % y su nombre comercial es el famoso Tergentol

Formula de asociación

- Carbonato de sodio monohidratado 140 grs.
- Cloruro de calcio o hipoclorito de calcio 200 grs
- Detergente aniónico 1000 ml.

Se recomienda usar la solución ligeramente caliente

Cabe mencionar que son muchos los factores que pueden contribuir a la falla del tratamiento endodóntico, uno de ellos es la persistente infección del canal radicular y de la zona periapical, el *actinomyces israelii* es una de las dos especies de bacterias que se aíslan con mayor frecuencia en esta área. D Barnard y col de la universidad de Melbourne Australia en 1996 realizaron un trabajo el cual consistía en probar la susceptibilidad de éste microorganismo a los antibióticos, al hipoclorito de sodio y al hidróxido de calcio

Ellos concluyeron que no era necesario usar normalmente los antibióticos por vía sistémica en los tratamientos endodónticos, ya que el hipoclorito de sodio al 1% resultaba ser más efectivo en conjunto con la colocación intraductal de hidróxido de calcio

Como mencionamos con anterioridad una de las propiedades del hipoclorito de sodio, era la de fácil adquisición, como ejemplo de esto era la presencia de un blanqueador casero de marca comercial Clorox, la desventaja que presentaba este producto es el desprendimiento de una aroma desagradable y se comparo con la presentación de uno con nueva aroma "fresh scent) de la misma casa comercializadora, ellos obtuvieron los mismos resultados de efectividad que presenta el hipoclorito de sodio pero con la cualidad de presentar una aroma más agradable (comparacion y efectividad)

Alfred G. Becking en 1991 realizó un estudio el cual consistía en la observación de las complicaciones del uso de hipoclorito de sodio, concluyendo lo siguiente, son pocas las complicaciones en el empleo de NaOCl básicamente se concretan a la inyección accidental de la solución dentro de los tejidos periapicales manifestándose como dolor severo, desarrollo rápidamente de edema, hematomas, necrosis y abscesos.

7.6.-QUELANTES

Los quelantes son sustancias que tienen la propiedad de fijar iones metálicos de un determinado complejo molecular

La palabra quelante deriva de un doble origen, por un lado se encuentra el término de quelar que deriva de una palabra griega "khele" que significa garra, así como de la palabra quelícero, que es la pata de ciertos crustáceos que terminan en pinza o garra como el cangrejo

Los quelantes presentan en un extremo de sus moléculas radicales libres que se unen a los iones metálicos del complejo molecular en forma entrelazada, fijándolos por unión coordinada.

Más precisamente la quelación es un proceso físico-químico por medio del cual algunos iones metálicos son atrapados sin ser una unión química. En el caso de la dentina, los iones de calcio son los secuestrados, dejando desprovista a este tejido haciéndolo más fácil para su desintegración, cabe aclarar que los quelantes actúan de forma selectiva, ya que además actúan sobre los iones específicos

El quelante empleado en endodóncia es el ácido etilendiaminotetracético (EDTA) por ser el específico para el ion calcio.

Para que se lleve acabo la descalcificación dentinaria ideal según Nikiforuk (63) la solución a emplear debe de estar próxima al neutro

La fórmula de la solución sugerida es la siguiente

- Hidróxido de sodio 5/N 9.25 ml
- Sal disódica de EDTA 17.0 g
- Agua destilada 100.0 ml.

Según Fehr el grado de desmineralización de la dentina está en proporción al tiempo de aplicación, como ejemplo, observo, que a una aplicación de 5 minutos, se desmineraliza una capa de 20 a 30 nanómetros y a 48 horas la quelación se acentua desmineralizandose 50 nanómetros aproximadamente

Una observación clínica por parte de Patterson (70) de 200 pacientes tratados endodónticamente con una solución de EDTA al 10% mostró que este producto no produjo efectos posoperatorios nocivos

La forma de aplicación del quelante de acuerdo con Weinreb (105) es de 5 aplicaciones durante tres minutos dando un total de 15 minutos.

Otro punto importante que hay que subrayar de acuerdo con Gutiérrez y García (37) que cuando se utiliza esta sustancia, las paredes dentinarias quedan más limpias y mejor pulidas.

En 1982 Gutiérrez y col (38) analizaron la influencia de la infiltración bacteriana en la dentina por medio de la acción de los quelantes, estos autores observaron que las paredes dentinarias tratadas con EDTA, se volvián más permeables a la difusión bacteriana cuando los dientes estudiados fueron incubados in vitro con microorganismos que se encuentran con frecuencia en la cavidad bucal.

En 1983 Yamada y col (106) observaron mediante microscopia electrónica de barrido que una irrigación final del conducto radicular empleando 10 ml de EDTA al

17% y regulación del pH en 7.7 seguido por 10 ml. De solución de hipoclorito de sodio al 5.25% fue el método más efectivo en la instrumentación.

Ultimamente en trabajos realizados, demostraron que el uso de EDTA elimina la llamada capa residual, permitiendo un mejor contacto de las sustancias utilizadas como curación temporal, así como un mejor potencial de penetración.

Estudios sobre el comportamiento biológico de los tejidos demostraron la buena resistencia de éstos a las soluciones de EDTA, sea en tejidos periapicales (55,62,66) sea en el tejido conjuntivo subcutáneo de ratones (70, 88, 98)

7.7.-INDICACIONES DE LOS QUELANTES EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.

- Los quelantes están indicados para la preparación biomecánica de conductos atresicos o calcificados prácticamente inocuos para los tejidos periapicales (55) se recomienda tanto para los casos de biopulpectomía como para las necropulpectomías.
- Se recomiendan ampliamente como toilette final eliminando la capa residual y posibilitar un mejor contacto con el cemento para obturar.
- A pesar de los excelentes resultados que se obtiene con los quelantes en cuanto a la limpieza de los conductos radiculares, no se indica como solución irrigadora sino sólo como auxiliar para el ensanchamiento de conductos atresicos o calcificados.

auxiliar para el ensanchamiento de los conductos atresicos y o calcificados.

7.8.-ASOCIACIÓN DE DETERGENTES CON QUELANTES

Según Ostby (66) aconseja emplear el EDTA con un detergente catiónico derivado del aniónico cuaternario-cetavlon, para aumentar el poder bactericida de la

solución, además de que el cetavlon permite una mayor difusión del producto, acelerando de éste modo la quelación.

En 1975 McComb y Smith (57) obtuvieron resultados casi sorprendentes, ellos compararon por medio de microscopia electrónica la acción de la instrumentación de conductos radiculares complementada con irrigación con las siguientes soluciones.

- hipoclorito de sodio en solución al 6%
- hipoclorito de sodio en solución al 1%
- irrigación alternada de hipoclorito de sodio al 6% y agua oxigenada al 3%
- REDTA (producto comercial de EDTA)
- ácido poliacrílico en solución acuosa al 20%
- El producto REDTA produjo la mejor limpieza de las paredes dentinarias, eliminando la capa residual con lo que virtualmente no quedo resto orgánico alguno después de la instrumentación complementada por irrigación con aquel producto, que presenta en su fórmula el Cetavlon

El RC-Prep es otro EDTA pero en pasta, en su fórmula química presenta EDTA al 15%, peróxido de urea al 10% el cual es un bactericida y lubricante, unidos en una base de polietilenglicol (carbowax), este preparado lo realizo Syewar y col. (93 pag 263), pero algunas de sus propiedades fueron estudiadas por Fraser (25) y por Nery (62), el primero observo mejores resultados con el quelante líquido que con el depasta, el segundo autor dio a conocer sus resultados los cuales eran de destrucción del muñon pulpar, cabe mencionar que en su estudio, se realizo en dientes de perro y utilizo dos irrigantes diferentes hipoclorito de sodio al 4% y suero fisiológico, así como también, empleo, una curación intraductal de corticoesteroide-antibiótico. obteniendo el mismo resultado en todas las situaciones.

Los beneficios de este producto es que es un buen auxiliar en la instrumentación de conductos atrésicos y curvos así como también permite o favorece la apertura de un espacio entre el instrumento fracturado y las paredes del conducto, esto es cuando se presentan estos accidentes.

7.9.- HIDRÓXIDO DE CALCIO

En los dientes que requieren de tratamiento de conducto y presentan vitalidad pulpar (biopulpectomía) la solución irrigante a emplearse puede ser el agua de cal, el motivo es por presentar un elevado poder bactericida gracias a su pH alcalino neutralizando la posible acidez de medio.

Otra propiedad del hidróxido de calcio es el gran poder hemostático, el agua de cal inhibe la hemorragia sin provocar vasoconstricción, eliminando así la posibilidad de hemorragia tardía, su principal indicación es en biopulpectomías de molares, donde no se consiguió un ensanchamiento de los conductos radiculares asta el instrumento de número 30, por la dificultad de no poder llevar el hidróxido de calcio durante la obturación, con ayuda de una jeringa especial.

- Preparación

Con hidróxido de calcio puro, pro análisis, preparamos una solución saturada empleando agua destilada, y después de un determinado tiempo de reposo, se obtiene el liquido sobrenadante que puede ser empleando una jeringa tipo Luer

La proporción de hidróxido de calcio es de 0.14 grs.

7.10.-SOLUCION DE PERÓXIDO DE HIDROGÉNO

El agua oxigenada es una solución mundialmente empleada en endodóncia, la razón de sus excelentes propiedades la demanda, ya que cuando entra en contacto con los tejidos orgánicos, sobre todo con la sangre, produce un efecto efervescente eliminando mecánicamente, los restos pulpares y materiales que se

encuentren dentro del conducto, de la ramificaciones de éste y de los tubúlos dentinarios, su empleo se hace principalmente en las biopulpectomías, para la eliminación de sangre infiltrada en los canalículos dentinarios de la corona del diente y prevenir con esto la pérdida de su color natural.

Cuando se emplea en las necropulpectomías ² la liberación de oxígeno por contacto de esa solución irrigadora con los restos tisulares destruya los microorganismos aerobios estrictos, que se encuentran en alto porcentaje de estos casos.

La acción solvente es menor que la del hipoclorito de sodio y como consecuencia es menos agresiva para los tejidos del periapice (104 pag- 13)

El uso alterno de soda clorada en doble concentración con agua oxigenada de 10 volúmenes como coadyuvante de la instrumentación del conducto radicular se indica en la necropulpectomía ².

1

C

CONCLUSIONES

No cabe duda que las principales autoridades en área de la endodoncia han podido demostrar por medio de sus trabajos realizados en lo concerniente a la desinfección y prevención de la infección del canal radicular

la efectividad del hipoclorito de sodio en su presentación de soda clorada doblamente concentrada como la solución irrigante más efectiva y de elección junto con el peróxido de hidrógeno para los dientes con necropulpectomía 2 .

En el caso de necropulpectomía 1 la solución de Milton es el agente irrigante a emplear y en el caso de las biopulpectomías la solución antiséptica a usar es la de hidróxido de calcio por preservar la vitalidad del muñón pulpar que es a consideración de varios autores como ya se vio la clave del éxito de este tratamiento.

Resumiendo, los compuestos halogenados son las soluciones irrigantes indicadas para la necropulpectomía y el hidróxido de calcio para la biopulpectomía.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Atlas de anatomia humana, el cuerpo y la salud pag.48-54 BARCELONA 4ed.
- 2.- Leif Tronstad Endodoncia clínica Masson-salvat odontología 1993.
- 3.- Slavkin H.C. The nature and nature of epithelial mesenchimal interacción during tooth morphogenesis J.Biol Bucae 6, 189 1978.
- 4.- Ruch J.V. Odontoblas differentiation and formation of the odontoblas layer J.Dent. Res 64 spe 489 1985
- 5.- Burns R.C. Los caminos de la pulpa panamericana B.Aires 1988
- 6.- Walthon E.R. Torabinejad ppncipios y práctica clínica interamericana Mëx 4ed 1982
- 7.- Ingle-Blakand Endoddoncia McGraw-Hill Interamericana 4ª ed 94
- 8.- Dablen G. Endotoxic activity in teeth withe necrotics pulp JDR 63 332 abs # 1149 1984
- 9.- Sunguish G, and Jonhson Neutrofil chemotaxis induced by anaerobic bacteri isolated from necrotic dental pulps Scand J.D.R 88-113 1980.
- 10.- Morand M et al. collagenolytic and elastinoletic activies from diseased humand dental pulps JOE 7-156 1981.
- 11.- Lin L. Langeland K. Light and electron microscopic study of teeth with carious pãlp expousures Oral surg 292 1981
- 12.- Ardines Limonchi Pedre Ed Odontologica Endodoncia 12 el acceso 1974
- 13.- Mario Roberto Leonardo, Jaime Mauricio Leal Endodoncia Tratamiento de los conductos radiculares Panamericana 2ª 1994
- 14.- Menkin Nuevos conceptos sobre inflamaciõn B. Aires El Ateneo 1995 pag 17
- 15.-Fish Dental pulps JOE 1989 234-247.
- 16.-Kronfeld Structures, and histopathology of the teeth filadenfia Lea 1949 pag 225
- 17.- Baume Dental pulps conditions in relation to carious lesions Int. J Dental 20,2 309-337 1970
- 18.- Zertolli Fillo Histochemical changes in the conective tissue Oral surg. 27,5 664-7 1970
- 19.- Grove et al Method of muting peffect root filling of dental piulps Dental cosmos 63,10 988-992 1921.
- 20.- Biological aspects Endodontics part 3 reaction periapical o. surg 26,5 191-7 1968