

01421
263



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**SOLUCIONES IRRIGANTES EN LA TERAPIA
ENDODÓNCICA**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

MARISELA PÉREZ RODRÍGUEZ

DIRECTOR : C. D. ENRIQUE RUBÍN IBARMEA
ASESOR : C. D. SERGIO PAVÓN REYES

V. B. O.
[Firma]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México

2003

A



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.

A DIOS

POR QUE NUNCA TE HESTADO SOLA

A MI HIJO:

ÁLVARO MIAEL REYES PÉREZ

POR TU CARINO, POR LAS HORAS EN LAS QUE NO ESTUVE CONTIGO, POR QUE LE PONES SENTIDO Y ALEGRIA A MI VIDA Y POR QUE CADA DIA QUE PASA ME SIENTO ORGULLOSA DE TI, Y TODO VALE LA PENA.

A MI ESPOSO:

ÁLVARO REYES CERVANTES

GRACIAS, POR TU APOYO, POR TU CONFIANZA Y PORQUE JUNTOS EMPEZAMOS Y JUNTOS HEAMOS TERMINADO UN PROYECTO MAS DE NUESTRA VIDA, Y POR QUE JUNTOS TERMINEMOS MUCHOS MÁS.

A MIS PADRES:

NICOLÁS PÉREZ ROJAS Y VALENTINA RODRÍGUEZ

POR SER UN EJEMPLO EN LA VIDA, POR SUS ENSEÑANZAS, SU LUCIA, SU AMOR Y CONFIANZA GRACIAS POR SU APOYO EN TODAS LAS DECISIONES QUE SE TOMADO EN MI VIDA..

A MI FAMILIA

BETI, OMAR, IVONNE Y RAÚL

POR FORMAR PARTE DE ESTO, POR CONFIAR EN MI Y PONER SU SALUD EN MIS MANOS.

A MI HERMANO

BETO

POR QUE PRONTO ESTÉS EN CASA, Y SEPAS QUE TODOS LOS SUEÑOS SE PUEDEN REALIZAR, SOLO NECESITAS FE Y CONFIANZA EN TI

A LA FAMILIA REYES CERVANTES

BETI, PEDRO, J. CARLOS, GABI. Y TITIS
ALEJANDRO, MÓNICA, CESAR, ALEJANDRA
NORMA, JUAN JOSÉ, SEBASTIÁN, CIARA
ROCÍO, ERNESTO, KARLITA
ESTELITA, MANUEL Y CIARLI.

POR APOYARNOS A ÁLVARO YA MÍ EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Auténtico y válido en formato electrónico y impreso al
contener el código de mi trabajo computacional.

Nombre: Pérez Rodríguez

Mayravel

Fecha: 9 de Octubre 2003

Firma: [Firma]

B

A MÍ SUEGRA

ELENA CERVANTES BUSTOS+

POR SER UN GRAN EJEMPLO DE FORTALEZA Y PERSISTENCIA, POR SU GRAN LUCHA EN LA VIDA Y UN INMENSO AMOR A SU FAMILIA,

A MI UNIVERSIDAD:

POR SER PARTE DE MI FORMACIÓN, POR SER UNA LUZ PARA TODOS AQUELLOS QUE NO PODEMOS TENER UNA EDUCACIÓN PARTICULAR Y PODER LOGRAR NUESTROS SUEÑOS.

AL DOCTOR ENRIQUE RUBÍN IBARRERA:

POR SU APOYO EN ESTE TRABAJO, POR SER UNA GRAN PERSONA Y POR TOMAR PARTE EN ESTE MOMENTO TAN ESPECIAL PARA MÍ. GRACIAS

AL DOCTOR JAIME VERA CUSPINERA:

POR SU APOYO EN EL SEMINARIO Y POR SU SENCILLEZ GRACIAS

A MIS MAESTROS:

POR QUE CADA UNO DE ELLOS TOMA PARTE DE MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

A MIS PACIENTES :

POR TENER CONFIANZA EN MIS CONOCIMIENTOS.

C

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SUSTANCIAS DE IRRIGACIÓN EN LA PRÁCTICA ENDODONCICA

ÍNDICE

INTRODUCCION	2
1.- ANTECEDENTES	4
2.- ANATOMÍA DE LOS CONDUCTOS	7
3.- MICROBIOLOGÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES	13
4.- OBJETIVOS DE LA IRRIGACIÓN	20
5.- SUSTANCIAS IRRIGANTES	23
5.1.- PROCESO DE IRRIGACIÓN	23
5.1.1.- TÉCNICAS DE IRRIGACIÓN	25
5.2.- DIFERENTES SUSTANCIAS DE IRRIGACIÓN	29
5.3.- PROPIEDADES IDEALES	31
5.4.- MODO DE ACCIÓN	32
6.- HIPOCLORITO DE SODIO	33
6.1.- PROPIEDADES	34
6.2.- FORMULA QUÍMICA	35
6.3.- EFECTO BACTERIAL	36
6.4.- FACTORES QUE AFECTAN LAS PROPIEDADES DEL HIPOCLORITO DE SODIO	36

0

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

6.5.- USO ALTERNO CON OTRAS SOLUCIONES	38
7.- CLORHEXIDINA	42
7.1.- PROPIEDADES	42
7.2.- FORMULA QUÍMICA	43
7.3.- EFECTO BACTERIAL	43
7.4.- USO	45
8.- HIDRÓXIDO DE CALCIO	47
8.1.- PROPIEDADES	47
8.2.- FORMULA QUÍMICA	47
8.3.- EFECTO BACTERIAL	48
9.- SOLUCIÓN ISOTÓNICA DE CLORURO DE SODIO	50
9.1.- PROPIEDADES	50
9.2.- EFECTO BACTERIAL	51
10.-AGENTES QUELANTES	52
10.1.- QUELANTES MAS USADOS	52
10.2.- MODO DE EMPLEO	53
11.- OTRAS SUSTANCIAS	59
CONCLUSIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**"LO MÁS IMPORTANTE EN EL
TRATAMIENTO ENDODÓNTICO ES LO
QUE SE RETIRA Y NO LO QUE SE
COLOCA EN EL CONDUCTO
RADICULAR" Sach , 1931**

1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

Al efectuar un tratamiento de conducto, su contenido puede ser de distintos tipos:

Pulpa sana que deberá ser extirpada por razones protésicas; Pulpa totalmente inflamada y necrosis pulpar. Hay que considerar todas estas alteraciones para decidir que técnica de instrumentación y de irrigación deben ser las adecuadas.

La irrigación es un complemento fundamental de la instrumentación, y por lo tanto debe emplearse antes, durante y después de la misma, esta consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidas dentro del sistema de conductos y este se lleva a cabo mediante el empleo de agentes químicos aislados o combinados. (23)

En la terapéutica endodóntica contemporánea es recomendable el uso de agentes irrigantes combinables que le brinden al odontólogo la facilidad de limpiar y conformar el sistema de conductos, para minimizar las dificultades de dicho procedimiento y a la vez neutralizar los efectos químicos adversos.

El uso adecuado de las sustancias y el método de irrigación, nos permite asegurarnos de tener un acceso menos complicado al ápice y mantener el conducto limpio y libre de microorganismos, al mismo tiempo de mantener los tubulos dentinarios permeables listos para la obturación.

En el presente trabajo tomamos la importancia de la irrigación y las

sustancias que nos permitan un mejor desempeño en el tratamiento endodóncico asegurandonos el éxito y conservación de las piezas dentarias..

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.-ANTECEDENTES

Durante años se han utilizado agentes irrigantes y se ha estado en la búsqueda de una sustancia irrigante que cumpla con todas las características y objetivos, que nos permitan un sencillo método de uso y a su vez nos asegure de una asepsia total del sistema de conductos.

La solución de hipoclorito de sodio fue introducida en la medicina en 1847 por, *Semmelweis*, para la desinfección de las manos.

En 1892 *KIRK*, en Filadelfia, sugiere el empleo del dióxido de sodio como agente de limpieza del conducto radicular. En 1893 *SCHREIER*, indica la mezcla sodio- potasio como auxiliar para el ensanchamiento y limpieza de los conductos. Con el mismo propósito *CALLAHAN* recomendaba en 1892 el ácido sulfúrico al 30%. Sellaba el conducto con una bolita de algodón embebida en ácido sulfúrico, que dejaba durante 24 a 48 horas. *Callahan* consideraba que en caso de absceso el ácido pasaría a través del foramen hacia la región apical.

En 1915 al terminó de la segunda guerra mundial *Darkin* utiliza el hipoclorito de sodio al 0.5% para el manejo de heridas " solución de *Darkin* ". Así con el transcurso del tiempo aparecieron numerosas soluciones que contenían cloro.

En los años 1930 y 1940 se utilizaron enzimas proteolíticas para disolver los tejidos, estas enzimas no advirtieron una amplia aceptación y se mostró que poseían muy pocas propiedades para disolver el tejido necrótico dentro del sistema de conductos.

Antes de 1940 , el agua destilada era el irrigante endodóntico

habitualmente utilizado, igualmente se utilizaron ácidos como el ácido clorhídrico al 30% y ácidos sulfúrico como anteriormente lo había manejado *CALLAHAN* pero esta vez al 50% provocando que estos agentes ocasionaran daño en los tejidos periapicales y sin tener conocimiento del peligro que esto significaba.(23)

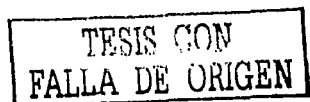
Grossman en 1941, preconiza la irrigación del sistema de conductos radiculares con peróxido de hidrógeno, el cual lo combina con hipoclorito de sodio, aplicándolo en forma alterna, consiguiendo de esta manera una mayor limpieza, obtenida por la efervescencia debida al oxígeno nascente que libera el agua oxigenada. (18)

Lasala, nos refiere el uso por primera vez del ultrasonido en un tratamiento de conductos utilizando el cavitron como forma de irrigación, en 1957 por *Richmann*.

Apartir de 1970 *Loe* y *Schiott* realiza estudios en donde se indica que la clorhexidina en un buen auxiliar como enjuague bucal, capaz de inhibir la neoformación de placa y el desarrollo de la gingivitis.

En 1980, *Parsons* y colaboradores sugieren la utilización de la clorhexidina, como irrigante en la terapia endodóntica. Estudiaron las propiedades de adsorción y liberación de éste agente, sobre especímenes de ganado bovino y observaron que ésta tenía propiedades antibacterianas, hasta por una semana después de aplicarla.

Estudios recientes realizados por *Jeansonne* y col. , Demuestran que el uso de la clorhexidina como irrigante del sistema de conductos nos dan como resultado una disminución considerable de microorganismos, teniendo así condiciones apropiadas para una



obtención, el problema al uso excesivo de la clorhexidina como irrigante es la pigmentación que provoca en la dentina. (19)

Goldmann y colaboradores en 1988, reportaron el uso del ácido cítrico como agente para la irrigación del sistema de conductos radiculares, éste es un agente quelante que reacciona con metales para formar un quelato soluble aniónico; igualmente, observaron que los efectos sobre la remoción de la capa de desechos obtenida con el ácido es similar a los obtenidos con el EDTA.

El hidróxido de calcio también se ha estudiado como una alternativa en la irrigación del sistema de conductos, en investigaciones realizadas in Vitro por *Morgan* y col. En 1991; sobre la capacidad de disolución de tejido pulpar bovino, se concluyó que el hidróxido de calcio no tiene efecto solvente sobre el mismo al emplearse solo o en combinación con NaOCL al 2.5% (26)

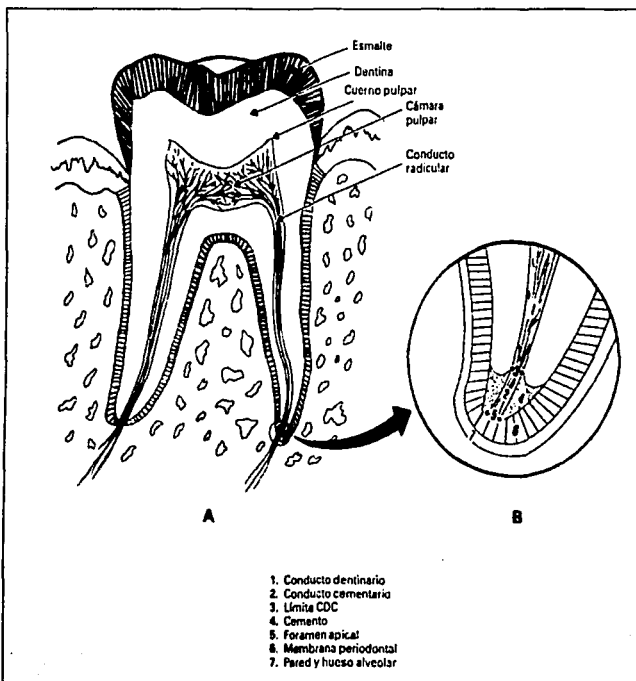
2.-ANATOMÍA DEL CONDUCTO RADICULAR

La importancia de conocer la cavidad endodóntica, no sólo su anatomía topográfica común, sino también las variaciones normales. Aumentará notablemente el porcentaje de éxito en el tratamiento endodóntico.

Al observarse microscópicamente la raíz de un diente, cabe imaginar que el conducto radicular se presentaría como único y de conformación cónica, pero en realidad está constituida por dos conformaciones cónicas: una bastante amplia y larga con su mayor diámetro hacia la cámara pulpar y el diámetro menor hacia la región apical, hasta el nivel de la unión cemento-dentina-conducto(CDC), para constituir lo que se conoce como conducto dentinario. La otra conformación generalmente con su menor diámetro también hacia la región periapical, constituye el conducto cementario.

En condiciones de normalidad, esta región se compone de las siguientes estructuras:

- 1.- Conducto cementario.
- 2.- Coto periodontal.
- 3.- Límite cemento-dentina-conducto(CDC).
- 4.- Cemento.
- 5.- Foramen apical.
- 6.- Ligamento periodontal
- 7.- Pared del hueso alveolar



(imagen Mondragón)

CONDUCTO CEMENTARIO

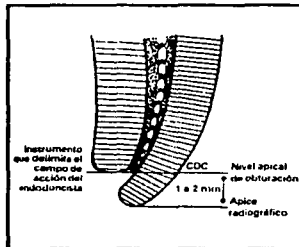
Revestido por cemento en toda su extensión, el conducto ocupa aproximadamente de 0.5 a 3mm del extremo final del conducto radicular; se forma por completo de tres a cinco años después de la erupción del diente. Presenta su mayor diámetro hacia el foramen apical y el menor hacia la unión cemento-dentina-conducto(CDC).

COTO PERIODONTAL.

Es un remanente de tejido conectivo maduro, semejante al ligamento periodontal, exento de odontoblastos, pobre en células pero rico en fibras y elementos estructurales propios de este tejido. La preservación de su vitalidad durante un tratamiento endodóntico es de gran importancia en la reparación apical y periapical, razón para la cuál es importante su cuidado.

LÍMITE CEMENTO-DENTINA-CONDUCTO(CDC).

Como se sabe el campo de acción del trabajo endodóntico tiene como límite final esta zona, y por ello es de suma importancia resaltarla. Cuando la preparación biomecánica y la obturación no sobrepasan este límite, existe una mayor posibilidad de que ocurra la cicatrización apical por neocemento, lo cual es la conclusión de un tratamiento endodóntico.



(imagen Mondragón)

CEMENTO

El cemento es un tejido conectivo mineralizado que se diferencia a partir de la capa interna del saco dental. Su función primordial es la de proteger la dentina y mantener al diente implantado en el alveolo. El cemento puede ser celular (aquel que se encuentra en el tercio apical) y acelular (el que se halla en el tercio cervical).

FORAMEN APICAL

Es la abertura final del conducto radicular que se encuentra en el tercio apical no siempre coincide con el vértice apical de la raíz. En la mayoría de los casos, es distal con relación al comienzo del conducto en el 60% de los dientes jóvenes y en 80% de los dientes adultos, el conducto cementario no continúa la misma dirección del conducto dentinario. (22)

LUMEN

La sección transversal del conducto rara vez es exactamente circular. A medida que el conducto se acerca a la unión cemento dentinaria, el lumen tiende a hacerse aproximadamente circular.(22)

MEMBRANA PERIODONTAL

Tiene como función primordial unir el cemento a la pared alveolar y facilitar funciones como el intercambio metabólico para que se lleve a cabo una buena nutrición; también tiene acciones defensiva y propioceptiva sensorial.

La membrana periodontal está constituida por fibras colágenas y estructuras vasculares que se distribuyen en una sustancia intercelular gelatinosa que ayuda en la neutralización de fuerzas que actúan sobre los dientes , lo cuál la hace comportarse como un amortiguador hidrostático.

Situada entre la pared alveolar y el cemento, la membrana periodontal, o ligamento periodontal, se torna visible radiográficamente a través de una línea radiolúcida mas pronunciada en jóvenes que en adultos.

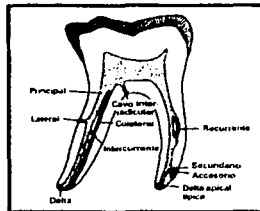
PARED DEL HUESO ALVEOLAR

De origen mesodérmico y nacida de la pared externa del saco dental también recibe el nombre de lámina dura. Consiste en la capa de hueso que limita de manera externa con el ligamento periodontal; Por ser más radiopaca el hueso alveolar, sé distingue con mayor facilidad.

Por su naturaleza más plástica, el hueso esponjoso sufre más fácilmente la consecuencia de los procesos inflamatorios de la región periapical, y cuando se presentan resorciones y se detectan radiográficamente, se constituyen en elementos importantes para el diagnóstico.

CONDUCTO RADICULAR PRINCIPAL

Según lo describen autores como *Pucci y Okumura*, este conducto puede presentar una serie de ramificaciones; éstas reciben denominaciones diversas según su colocación.



(imagen Mondragón)

LATERAL. Es la ramificación que va del conducto principal al periodonto, casi siempre por arriba del tercio apical

SECUNDARIO. Este conducto se deriva del principal; se localiza casi siempre en el tercio apical y alcanza directamente la región periapical.

ACCESORIO. Este se deriva del secundario y termina por debajo del mismo en la superficie del cemento.

COLATERAL. Conducto que corre casi paralelo al principal; es de menor grosor que este último y puede alcanzar la región periapical de manera independiente.

DELTA APICAL. Se constituye de múltiples terminaciones que tiene el conducto radicular principal, éstas facilitan la aparición de diversas foraminas que reemplazan el foramen único.

INTRARADICULAR. El nacimiento de esta ramificación está a nivel del piso de la cámara pulpar y va hacia la zona de la bifurcación o trifurcación.

3.-MICROBIOLOGÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

La mayor parte de las afecciones pulpares y periapicales son inducidas como resultado directo o indirecto de la intervención de bacterias orales. Esto fué demostrado hace casi un siglo. En 1901 *Onderdonk* recomendó el examen bacteriológico del conducto radicular antes de su obturación.

Apartir de 1919-1928 nace una era dedicado a la investigación y crítica de la infección focal y sus consecuencias así estudiosos como *Billings* afirma que el diente desulpado era un foco de infección y el responsable de enfermedades sistémicas. Fue *Billings* a través del material obtenido en pulpas infectadas, quien aisló estreptococos y estafilococos del conducto radicular, destacando también la incidencia de la sepsis oral termino usado por *Hunter*..(24)

El terror se infundio por el diente desulpado y la infección que este ocasionaba al organismo en esa época fué tal, que los médicos recomendaba la extracción de todos los organos dentales al no descubrir la causa de ciertas enfermedades.

En 1890 gracias a la evidencia microbiana de *Miller* algunos odontólogos comienzan a usar medicamentos y sustancias intraconductos con el fin de terminar con los focos de infección , sin darse cuenta que ciertas sustancias eran demasiado irritantes para los tejido periapicales, ya en 1932 se modifican algunas técnicas las cuales respetan más los tejidos que rodean al diente.

Basándose en los conocimientos actuales se advierte que la mayoría de las modificaciones en tejido pulpar y periapical son de origen bacteriano, y deben ser tratadas como procesos infecciosos.

VÍAS DE INFECCIÓN PULPAR

Existen varias vías que pueden provocar enfermedades pulpares

1.- Lesión cariosa

2.-Exposición de los canalculos dentinarios y de la pulpa por fractura dental o por el empleo de fresas, piedras, etcétera, durante el tratamiento odontológico.

3.- Invasión a través de los conductos accesorios o por el foramen apical a partir de bolsas parodontales.

4.-Fijación de microorganismos provenientes de bacteremias(anacoresis).

PAPEL DE LAS BACTERIAS EN LAS ENFERMEDADES PULPARES Y PERIAPICALES

La pulpa dental ha sido descrita como un órgano singular, con capacidad de curación limitada después de ser sometida a agresiones repetidas.

En 1890 *Miller* demostró la presencia de bacterias en tejido pulpar necrótico humano. (24)

Apartir de esto muchos trabajos han surgido con el objetivo de estudiar la flora de los conductos radiculares infectados ; se ha comunicado la presencia de numerosas especies de bacterias . Las especies predominantes, halladas con frecuencia en conductos radiculares infectados, fueron estreptococos y micrococos, y un pequeño porcentaje de bacterias anaerobias.

El tipo y la cantidad de microorganismos aislados varían en forma considerable de acuerdo con el medio de cultivo y las técnicas para identificación bacteriana. Algunos investigadores hallaron una incidencia del 24% de bacterias anaerobias, mientras que otros

informaron anteriormente una incidencia de hasta 90% de estas bacterias en los conductos infectados.

Las bacterias anaerobia halladas con más frecuencia fueron bacteroides y bacilos Gram-positivos anaerobios. También se aislaron del conducto bacterias anaerobia facultativas en bajo porcentaje.

Al igual que la mayoría de las bacterias, los anaerobios requieren factores ambientales específicos para su crecimiento. Varios investigadores han demostrado que las bacterias anaerobias- como los bacteroides- por lo general se aíslan de infecciones mixtas y satisfacen algunas de las necesidades nutricionales con los microbios infecciosos que los acompañan.

En la actualidad se conocen más de 300 especies bacterianas que se hallan normalmente presentes en la cavidad bucal del ser humano.

En 1975 *sundqvist* demostró la presencia de diferentes especies en dientes infectados radicalmente(12)

	Bacterias Gram. positivas		Bacterias Gram. negativas	
	Bacterias aerobias y anaerobias facultativas	Bacterias anaerobias	Bacterias aerobias y anaerobias facultativas	Bacterias anaerobias
Cocos	Streptococos			Veillonella
	<i>S. milleri</i>	<i>S. constellatus</i>		<i>V. párvula</i>

	<i>S. mitior</i>	<i>S. intermedius</i>		
	<i>S. mutans</i>	<i>S. Morbilliorum</i>		
	<i>S. Sanguis</i>			
	<i>S. faecalis</i>			
		<i>Peptostreptococos</i>		
		<i>P. anaerobius</i>		
		<i>P. magnus</i>		
		<i>P. micros</i>		
		<i>P. prevoti</i>		
Bacilos	Actinomicetos			<i>Prevotella/</i> <i>Porphyromonas</i>
	<i>A. naeslundii</i>	<i>israelii</i> A.		<i>P. buccae</i>
	<i>A. viscosus</i>	<i>A. meyen</i>		<i>P. Denticola</i>
		<i>A. odontolyticus</i>		<i>P. endodontalis</i>
		<i>Arachnia</i>	<i>Capnocytophaga</i>	<i>P. gingivalis</i>

	<i>A. propionica</i>	<i>C. Ochracea</i>	<i>P. intermedia</i>
			<i>P. loesche</i>
	Eubacterium		<i>P. oralis</i>
	<i>E. alactolyticum</i>	Eikenella	<i>P. oris</i>
	<i>E. brachy</i>	<i>E. corrodens</i>	<i>P. ureolyticus</i>
	<i>E. lentum</i>		
	<i>E. nodatum</i>	Camphlobacter	Fusobacterium
	<i>E. timidum</i>	<i>sputorum</i> C.	<i>F. nuceatum</i>
	Lactobacilos		Selenomonas
	<i>L. catenaforme</i>		<i>S. sputigena</i>
	<i>L. minutus</i>		
			Wolinella
	Propiobacterium		<i>W. Recta</i>
	<i>P. acnes</i>		<i>W. curva</i>

Antes de la terapia endodóntica, la flora bacteriana en casos asintomáticos está dominada por anaerobios. Es frecuente la aparición de especies de Prevotella combinadas con bacilos anaerobios y facultativos Gram-positivos. Las bacterias y sus grupos típicamente aislados de lesiones crónicas son:

Bacilos Gram negativos anaeróbicos	
Prevotella	Prevotella intermedia
	Prevotella nigrescens
	Prevotella oris
	Prevotella oralis
	Prevotella denticola
Campylobacter	Campylobacter rectus
Selenomonas	Selenomonas sp
Cocos Gram negativos anaeróbicos	
Veillonella	Veillonella sp
Cocos Gram positivos anaeróbicos	
Peptoestreptococos	Peptoestreptococos micros
	Peptoestreptococos sp
Bacilos Gram negativos facultativos	
Eikenella	Eikenella corrodens
Capnocytophaga	Capnocytophaga sp
Bacilos Gram positivos anaeróbicos	
Eubacterium	P. acnes
Propionibacterium	Propionibacterium acnes
Actinomyces	Actinomyces viscosus
	Actinomyces israelii

	Actinomyces naeslundii
	Actinomyces odontolyticus
Lactobacillus	Lactobacillus spp
Cocos Gram positivos facultativos	
Streptococcus	Streptococcus anginosus
	Streptococcus intermedius
	Streptococcus constellatus
	Streptococcus mitis
	Streptococcus sanguis
	Streptococcus oralis

En ocasiones será difícil aislar y tratar a cada uno de los microorganismos que participan en las diferentes enfermedades pulpares y periapicales, pero lo importante de tratar los conductos con sustancias que nos permitan mantenerlos asépticos y libre de microorganismos se dará y se comprobará con el éxito clínico cuando la enfermedad pulpar haya sido controlada adecuadamente y no exista malestar.

4.-OBJETIVOS DE LA IRRIGACIÓN

La irrigación del sistema de conductos juega un rol importante en la limpieza y desinfección del mismo, y es una parte integral del procedimiento de preparación del conducto.

Autores como *Lasala*, consideran que la irrigación es la acción de lavado y aspirado de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara pulpar o conductos radiculares.(23)

La Asociación Americana de endodoncistas definen a la irrigación como el lavado mediante una corriente de fluido. La irrigación intraconducto facilita la remoción física de materiales del interior de los conductos y la introducción de químicos con actividad antimicrobiana.

La irrigación y aspiración, siempre deben preceder a la localización de conductos, a la determinación de la longitud de trabajo y a la instrumentación. El simple acto de la irrigación hace que fluyan por si mismo, materiales contaminados, tejido necrótico, productos tóxicos y restos orgánicos.(24)

De acuerdo a la mayoría de los autores, esta capa debe ser retirada mediante la sustancia irrigadoras. La irrigación del conducto radicular tiene una función física, química y biológica.

Los objetivos principales de la irrigación-aspiración son(24,4)

- a) Arrastre: eliminando las virutas de dentina y evitando el empaquetamiento de detritus disminuyendo la posibilidad de una respuesta inflamatoria, al eliminar tejido potencialmente irritante.
- b) Humectación: manteniendo húmedas las paredes del conducto y así aumentando la eficiencia de los instrumentos.
- c) Disolución: el líquido irrigante debe disolver la materia orgánica, tales como los remanes pulpaes y la materia inorgánica, como también el barro dentinario o capa de desecho residual que se produce en la superficie de la dentina por la acción de los instrumentos y se compacta al interior de los túbulos dentinarios;
- d) Acción antimicrobiana , eliminando la flora bacteriana residual y sus productos metabólicos, inclusive las formas esporadas, virus y hongos.
- e) Aumentar la energía superficial de las paredes del conducto, favoreciendo el contacto de los medicamentos usados como curación temporaria y permitir la retención mecánica de los cementos obturadores.(23)
- f) Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno nascente.

Algunos investigadores como *Abou y Walton* (30) refieren que los residuos de tejido pulpar, bacterias y restos dentinarios pueden resistir en las irregularidades de las paredes del sistema de conductos, aún después de haber realizado una cuidadosa

preparación biomecánica.

Otros autores refieren que los tubulos dentinarios forman un complejo sistemas de vasos comunicantes unos entre otros en donde pueden quedar bacterias o formas esporuladas, por lo tanto, se debe realizar irrigaciones-aspiraciones alternadas de ser posible en cada instrumento que se trabaje para evitar acumulacion de lodo, el cuál también nos acumula cantidad enorme de bacterias.

Una de las partes más difíciles y de menor acceso es a nivel periapical que es mas pequeño y en el cuál se debe de poner mucha atencional al tratar de no acumular lodo dentinario. Y dejar una área límpia y desinfectada.

5.-SUSTANCIAS IRRIGANTES

El uso de diferentes sustancias que nos permitan facilitarnos el tratamiento endodóncico tienen que tener ciertas propiedades pero también, el odontólogo debe saber el uso adecuado de estas, el método por el cuál serán usadas al irrigar. El modo de actuar de dichas sustancias sobre el conducto y todo lo que a este lo rodea al igual que las ventajas y desventajas del uso inmoderado de sustancias muy tóxicas.

5,1.-PROCESO DE IRRIGACION

Para comparar los diferentes irrigantes utilizados durante la terapia endodóncica en términos de sus cualidades de desinfección y limpieza existen 2 tendencias, en una se hace gran énfasis en las propiedades químicas del agente irrigante y en la otra la mayor consideración es la acción mecánica de la solución como agente de arrastre.

La efectividad mecánica y química de cualquier protocolo de irrigación, depende de la naturaleza química de la solución y de la habilidad para llegar a cada porción del sistema de conductos. La curvatura radicular y el tamaño del ensanchamiento apical, el modo de distribución del irrigante, su volumen, temperatura, tiempo de contacto, profundidad de penetración de la aguja empleada (30) y propiedades humectantes, al igual que algunas sustancias quelantes son algunos de los factores que afectan la eficacia de la irrigación.

Los principales factores que determinan la efectividad de la irrigación de un conducto son:

- a) Calibre de la aguja utilizada y su penetración profunda en el conducto.
- b) Renovaciones constantes de la solución irrigadora

- c) Tipo de solición irrigadora
- d) Volumen de líquido empleado
- e) Anatomía del conducto radicular y el tipo de prepardo biomecánico que se realice en el mismo.

En cuanto a las agujas, lo más importante es el calibre, que debe ser pequeño, se prefiere la aguja de calibre 27, que posee el potencial de penetrar con mayor profundidad en el conducto. Una aguja de menor calibre, en combinación con el ensanchamiento del sistema de conductos y la irrigación frecuente y abundante, permitirá un lavado apropiado(18).

La renovación constante de las sustancias irrigadoras influye en el resultado que esperamos de ellas ya que algunas sustancias como el hipoclorito de sodio pierde su efectividad al entrar en contacto con la materia orgánica y al disolverla , tambien la temperatura ambiente, y otros factores de los cuales hablaremos mas adelante

Hacen que se vuelva inestable y pierda varias de sus propiedades.(25)

La frecuencia de irrigación y el volumen del irrigante son factores importantes en la remoción de los restos. La frecuencia de irrigación debe aumentar conforme el trabajo biomecánico se acerca a la constricción apical. Un volumen adecuado es de 2 a 3ml cada vez que el conducto se trabaja(30, 7)

Se pueden utilizar conos de papel absorbente calibrados, humedecidos en el líquido irrigador seleccionado. El cono de papel absorbente al

humedecerse aumenta su tamaño en un 60 a 80% ejerciendo una presión lateral, que complementado con un movimiento de vaivén engloba los restos y deja las paredes del conducto limpias en su totalidad(23).

En cuanto a las solución irrigadora, la tensión superficial de cada solución es un factor que influye de manera directa en su capacidad de humectación en una superficie dada.

5.1.1.-TECNICAS DE IRRIGACION :

Otra parte importante del éxito de la irrigación son las diferentes técnicas de irrigación las cuales deben ser conocidas por el odontologo para decidir cual es la apropiada para su tratamiento.

IRRIGACIÓN SIMPLE

Esta consiste únicamente en la inyección de la solución de irrigación en el conducto, recolectando el líquido de salida con una gasa o con un algodón

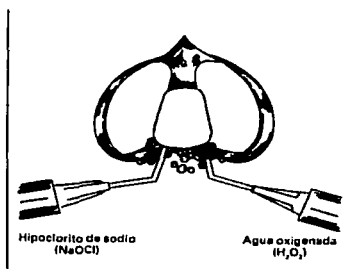
- 1.- La aguja irrigadora debe tener una punta roma.
- 2.- Durante la irrigación, la aguja debe permanecer suelta en el interior del conducto para permitir el reflujo de la solución y evitar que éste vaya a los tejidos periapicales.
- 3.- La aguja debe situarse aproximadamente a 3 mm del ápice para que la corriente líquida humedezca toda la extensión del conducto.

IRRIGACIÓN GASÓGENA

Este tipo de irrigación se basa en reacciones químicas entre soluciones

de lavado que producen gases, específicamente el oxígeno. Quienes la preconizan, señalan que esta efervescencia saca a los dentritos hacia la cámara pulpar. En esta técnica se utilizan dos jeringas una con hipoclorito de sodio o bien otra sustancia y con la otra jeringa el agua oxigenada, al fin de provocar la efervescencia.

Esta técnica consiste en provocar una reacción química entre el hipoclorito y el agua oxigenada para lograr una efervescencia; ésta produce un volumen de gas de 5.5 a 9 veces mayor que el volumen del líquido inicialmente utilizado. Sin embargo, debido a la gran cantidad de gas que se forma, se genera una alta presión dentro del conducto, lo cual puede producir un impacto en el oxígeno o bien de dentritos hacia los tejidos periapicales.



(imagen mondragon)

IRRIGACION CON ASPIRACIÓN

Este tipo de irrigación consiste en la inyección de la solución irrigadora y su aspiración simultánea por medio de un aparato de succión. En esta técnica se siguen los principios básicos de la irrigación simple (aguja de punta roma, libre en el conducto y situada idealmente a 3mm del foramen apical), más la colocación de una cánula aspiradora que se ubica en la entrada del conducto, la cual evacuará la solución

Irrigadora.



TÉCNICA CON CONOS DE PAPEL.

Lasala menciona que en el tercio apical de los conductos se forma una burbuja de aire que impide que la solución de irrigación alcance el nivel deseado; por ello, recomienda la utilización de conos de papel para llevar la solución hasta el tercio apical. Señalando las siguientes ventajas de su uso:

- a) Son los únicos que permiten realizar lavado y limpieza del tercio apical de los conductos estrechos.
- b) Examinados detenidamente al retirarse del conducto, proporcionan valiosos datos como presencia de hemorragia periapical, exudado o mal olor.

La técnica señalada consiste en introducir un cono de papel seco de calibre adecuado, y llevar unas cuantas gotas de la solución a la entrada del conducto para que por capilaridad el líquido humedezca

el conducto en toda su extensión, para luego remover el cono. Es necesario tomar todos los cuidados para evitar, que por accidente, la punta de papel atravesase el foramen apical, ya que en caso de que quedaran restos de papel estos pueden actuar como irritante en los tejidos periapicales impidiendo la cicatrización.

IRRIGACIÓN POR ULTRASONIDO.

A partir de la difusión y la propagación que tuvieron los aparatos sónicos y ultrasónicos para la preparación de los conductos radiculares, últimamente se ha escrito y experimentado sobre ellos.

Algunos autores afirman que las limas endodónticas, al estar enmersas en la solución de irrigación y activadas por el ultrasonido, generan cavitación sobre las bacterias. La cavitación es un fenómeno en el cual, por efecto de la vibración de las ondas sónicas, se forman microburbujas de aire sobre la superficie de las bacterias, que continuamente estallan; esto provoca daños en la pared bacteriana, la cual causa rotura y la lisis celular.

Cameron(16) investigo el uso del NaOCL al 4% y la solución de EDTA al 15% como irrigante, solos y combinados durante una instrumentación manual e irrigación ultrasónica de los conductos y concluyó que la secuencia más efectiva fue la irrigación de 1ml de EDTA al 15% después de utilizar cada instrumento seguido por 2 activaciones ultrasónicas de 30 segundos cada una, luego una irrigación de EDTA activado por 30 segundos con el ultrasonido y finalmente hipoclorito al 4%. Con esta secuencia se logró remover todo el tejido pulpar y la capa de desecho dentinario a 1,5 y 10mm desde el segmento apical.

5.2.- DIFERENTES SUSTANCIAS DE IRRIGACIÓN

Se han utilizado diversas sustancias para la irrigación del sistema de conductos readiculares como son:

1.- Soluciones químicamente inactivas: Solución salina, agua, soluciones anestésicas.

2.- Soluciones químicamente activas:

2.1.- Enzimas: estreptoquinsa, estreptodornasa, papaína enzimaol y tripsina.

2.2.- Ácidos: ácido fosfórico al 50%, ácido sulfúrico al 40%, ácido cítrico de 6 a 50%, ácido láctico al 50% ácido clorhídrico al 30%.

2.3.- Alcalis: Hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio en agua (agua de cal), urea, hipoclorito de sodio de 0.5% a 5.25%

2.4.- Agentes quelantes: sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético del 10% al 15%(EDTA), sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético con peróxido de urea(RC-prep), sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético con cetavlon o brumuro de cetil-trimetilamonio(EDTAC), acetato de bisdequalinium(salvizol), largal ultra.

2.5.-Agentes oxidantes: peróxido de hidrógeno al 3% y peróxido de urea(gly-oxide)

2.6.- Agentes antimicrobianos: clorhexidina del 0.2 al 2%

2.7.- Detergentes: Lauril sulfato sódico

También se han utilizado otras soluciones como Cloramina T al 5%, Yodopax al 0.4%, Biosept al 0.1% e Hibitane al 0.1%.

Las soluciones concentradas de alcohol al 70% a 90% se utilizan como irrigantes finales para secar el conducto y eliminar restos de otros químicos. Debido a su baja tensión superficial presenta buena difusión. Su efecto principal radica en secar el conducto radicular. Sólo se utiliza una cantidad pequeña de alcohol (1 a 2ml por conducto)(17).

Ningún irrigante solo ha demostrado ser capaz de disolver material pulpar orgánico, predentina y desmineralizar la porción calcificada orgánica de las paredes del conducto.(9)(5)

Uso del ultrasonido: El uso del hipoclorito de sodio combinado con el ultrasonido o un sistema de vibración de ondas es el medio de irrigación que mayor efecto antibacterial presenta. Utilizando esta combinación se mejora el intercambio de las sustancias en el conducto, permite un calentamiento de la sustancia irrigadora, se eliminan restos dentinarios y parte de la capa de desechos, logrando así un mayor efecto de limpieza.(8)

En 1987 cameron, refiere que al usar el NaCl al 4% o más con ultrasonido durante 3 min. Se logra remover completamente la capa de desechos.

Algunos autores através de tiempo han realizado sus propias clasificaciones tal es el caso de Spandger que en 1998 clasificó los materiales para la desinfección del espacio pulpar en:(7)

- a) Materiales proteliticos:hipoclorito de sodio, desde una concentración al 0.5% hasta 5.25%(solución de Darkin)
- b) Detergentes: amonio cuaternario en concentraciones desde el 0.1% hasta 1 Iodóforos en concentraciones de 0.05%(iodopax)

- c) Materiales descalcificantes: peróxido de carbamida; diacetato de diacetileno bis amino quinaldío (salvisol, 0.5%), ácido etilendiamino tetra acético(EDTA) al 17%; hidróxido de sodio, bromuro de cetilamonio-Cetavlon y agua (EDTAC).
- d) Lubricantes: asociaciones del ácido etilendiamino tetra acético con peróxido de urea y una base hidrosoluble de polietilenglicol(RC-prep).
- e) Otros agentes de irrigación: ácido cítrico(10-50%), peróxido de hidrógeno(1-10%) y clorhexidina al (0.12-0.20%).

2.3.- PROPIEDADES IDEALES

toda sustancia utilizada en la terapia endodóncica tiene que reunir algunas propiedades para ser consideradas como irrigantes:

- a) Ser bactericida o bacteriostático, debe actuar contra hongos y esporas
- b) Baja toxicidad , no debe ser agresivo para los tejidos periradiculares
- c) Solvente de tejidos o residuos orgánicos e inorgánicos
- d) Baja tensión superficial; Esta propiedad se relaciona con la capacidad del irrigante de fluir a las áreas inaccesibles.
- e) Eliminar la capa de residuos:Esta capa se constituye de microcristales y partículas orgánicas de desecho diseminadas en la pared del conducto después de la preparación.

f) lubricante: esto ayuda a que los instrumentos se deslicen dentro del conducto.

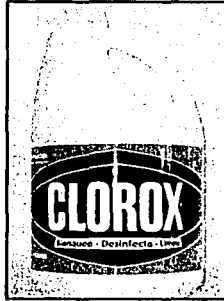
g) Otros factores: aplicación simple, tiempo de vida adecuado, fácil almacenaje, costo moderado, acción rápida y sostenida.

5..4.-MODO DE ACCION

El modo de acción de los irrigantes es en forma mecánica y química algunas sustancias ejercen su acción de diferentes maneras como lo son:

- 5.4.1.-Disolución de remanetes de tejidos duros o blandos en lugares inaccesibles
- 5.4.2.-Su contenido de alcohol baja la tensión superficial y aumenta la penetración
- 5.4.3.-Posee acción lubricante y seifectante
- 5.4.4.-Dañan las barreras de permeabilidad en la pared celular, originando trastornos metabólicos de las bacterias.
- 5.4.5.-Precipitación proteica en citoplasmas bacteriano, inactivando su proceso reproductivo y vital.

6.- HIPOCLORITO DE SODIO



Se han realizado diversos estudios con el objetivo de determinar cuales medicamentos y agentes irrigantes son más efectivos en el tratamiento de conductos radiculares, muchas de ellos con sus ventajas y desventajas , sin embargo la solución irrigadora que más se acerca a las condiciones ideales es el hipoclorito de sodio en concentraciones desde 0.5% a 5.25% , esta solución tiene propiedades como la disolución de los tejidos y acción antimicrobiana, las cuales permiten la limpieza del sistema de conductos radiculares(2).

El hipoclorito de sodio ha sido definido por la Asociación Americana de endodoncistas como un líquido claro, pálido, verde-amarillento, extremadamente alcalino y con fuerte olor clorino, que presenta una acción disolvente sobre el tejido necrótico y restos orgánicos y además es un potente agente antimicrobiano.(6)

El hipoclorito se clasifica de acuerdo a su porcentaje diferencial:

- a) menos puros de 1a 96% los cuales mayor cantidad de contaminantes dañinos(plomo, arsénico, mercurio bismuto,

aluminio), entre ellos los de grado técnico (70%), industrial(60%) y doméstico (40%-50%)

- b) mas puros de 96%-100% como los de tipo pro-análisis (99%-100%) y USP(98%) los que tiene apenas trazas de contaminantes. Por lo tanto no es recomendable utilizar cloro doméstico durante en tratamiento de conductos.

6.1.- PROPIEDADES

Al NaOCl se le han atribuido varias propiedades beneficiosas durante la terapia endodóntica:

6.1.1.- Desbridamiento, la irrigación con NaOCl expulsa los detritos generados por la preparación bimecánica de los conductos.

6.1.2.- Lubricación, humedece las paredes del conducto radicular favoreciendo la acción de los instrumentos.

6.1.3.- Destrucción de microorganismos, se ha demostrado que esta solución es un agente antimicrobiano muy eficaz, puede eliminar todos los microorganismos de los conductos incluyendo virus y bacterias que se forman por esporas.(7)

Por otro lado, el pH alcalino(11,8) del Na Ocl neutraliza la ácidos del medio y por lo tanto crea un ambiente inadecuado para el desarrollo bacteriano.

6.1.4.- Disolución de tejidos, es el disolvente más eficaz del tejido pulpar. Una pulpa puede ser disuelta en un tiempo de 20 minutos a 2 horas.(24). La eficacia de la disolución del hipoclorito de sodio se ve influida por la integridad estructural de los componentes del tejido conjuntivo de la pulpa. Si la pulpa está necrótica, los restos del tejido

se disuelven más rápido, si está vital y hay poca degradación estructural, el NaOCl necesita más tiempo para disolver los restos(7). El hipoclorito reacciona con residuos orgánicos en el conducto radicular y de esta forma facilita la limpieza, sin embargo, esta reacción inactiva químicamente al NaCl y reduce su capacidad antibacteriana, por esto una solución fresca de hipoclorito de ser aplicada frecuentemente dentro del conducto radicular para reactivar la reacción química y la remoción de los restos pulpares(29).

6.1.5.- Baja tensión superficial, gracias a estas propiedades penetra a todas las concavidades del conducto radicular.

Algunos autores como *Cameron* han utilizado la hipoclorito de sodio enmendado con otras sustancias como el EDTAC logrando una gran remoción de la capa de desechos.

6.2.- FORMULA QUÍMICA

Químicamente, el hipoclorito de sodio (NaOCl), es una sal formada de unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio, que presenta como características principales sus propiedades oxidantes. La fórmula química de este compuesto es la siguiente:



6.3.- EFECTO BACTERICIDA

El hipoclorito de sodio se caracteriza por ser un desinfectante muy activo que actúa sobre proteínas y ácidos nucleicos de los microorganismos oxidan grupos SH, y atacan grupos aminos, indoles y al hidroxifenol de la tirosina.

La actividad bactericida del hipoclorito de sodio se debe al ácido hipocloroso HClO y al Cl_2 que se forman cuando el hipoclorito es diluido en el agua. La actividad germicida del ión hipocloroso es muy reducida debido a que por su carga no puede penetrar fácilmente en la célula, mientras que el Cl_2 ingresa como gas.

Estrela y col. han informado que el alto pH que el Hipoclorito de sodio posee no permite acciones tan simples en la bacterias a nivel celular comentan que el mecanismo de acción es similar al del hidróxido de calcio, interfiriendo en la integridad de la membrana citoplasmática y una irreversible inhibición enzimática, alteración biosintética en el metabolismo celular, y observaron degradación de fosfolípidos.(9).

6.4.-FACTORES QUE AFECTAN AL HIPOCLORITO DE SODIO

Tanto la temperatura, la concentración del hipoclorito de sodio, la luz, el aire, el tiempo, tipo de almacenamiento y el grado de pureza afectan la eficacia de la solución.

6.4.1.- Efectos de la temperatura

Al aplicar a una solución se aumenta la energía cinética de las moléculas, las cuales contarán más rápido y producirán la desintegración de las superficies que contacten en un tiempo menor.

El aumento de la temperatura tiene un efecto positivo sobre la acción disolvente del NaOCl . Temperaturas de $35,5^\circ$ aumenta el poder solvente sobre tejidos necróticos y en tejidos frescos se obtiene el mayor efecto a 60°C (10).

Cunningham y col. Demostraron que el NaOCl al 5,25% y 2,6% era igual de eficaz a una temperatura de 37°C. Sin embargo, a temperatura ambiente (21°C), la solución al 2,6% resultaba menos eficaz. El aumento de la temperatura aumenta su efecto bactericida, pero no recomienda el recalentamiento por su inestabilidad.

Gambarini refiere que se ha comprobado que al aumentar la temperatura se mejora el desbridamiento, las propiedades bactericidas y disolutorias y que este aumento no afecta la estabilidad química de la solución.

6.4.2. Dilución

La disolución más usada en el medio clínico es al 5,25% para reducir el potencial tóxico y el olor característico del NaOCl, pero esta disolución disminuye significativamente la propiedad antibacteriana, la propiedad de disolución del tejido y la propiedad de desbridamiento del sistema de conductos.

La dilución del NaOCl al 5,25% aumenta el tiempo de exposición necesaria para destruir los microorganismos. Una dilución 1 a 1 hasta una concentración de 2,6% aproximadamente, triplica el tiempo de exposición necesaria para destruir las mismas bacterias.

El NaOCl es más eficaz en la disolución de tejido vital desvitalizado y fijado al utilizarse en concentraciones de 5,25% que al 2,6, 1 y 0,5%(14)

6.4.3.- Grado de pureza.

Los hipocloritos de acuerdo a su pureza química de extracción se clasifican de acuerdo a su porcentaje diferencial en : menos puros

de 1 a 96% los cuales tienen mayor cantidad de contaminantes dañinos(plomo, arsénico, mercurio, bismuto, aluminio), entre ellos los de grado técnico(70%), industrial(60%) y doméstico(40-50%) y más puros de 96-100% como los de tipo pro-análisis(99-100%) y USP(98%) los cuales tienen apenas trazas de contaminantes. Por lo tanto no es recomendable usar cloro casero o doméstico.

6.4.4.- Aire, Luz, Tiempo y Tipo de Almacenamiento.

Debido a que el hipoclorito de sodio es degradado por la luz, el aire, los metales y los contaminantes orgánicos, se cree que la pérdida de estabilidad química de la solución es un factor que altera su estabilidad.

Todas las soluciones muestran degradación con el tiempo y ésta es más rápida en soluciones que contienen cloro al 5% cuando son almacenadas a temperaturas de 24°C que cuando se almacenan a 4°C.(29).

Por otra parte, el contenido de cloro de las soluciones tiende a disminuir después que los envases se han abierto, por lo que se recomienda el uso de soluciones frescas o recientes(10).

En presencia de la luz se cree que se altera químicamente por lo tanto se recomienda tener cloro que cuente con envases de color ámbar, seguidos por los de plástico opaco verde y blanco, donde este último no ofrece gran protección.

6.5.- USO ALTERNO CON OTRAS SOLUCIONES

Varios autores han referido que el hipoclorito es un buen irrigante en el tratamiento de conductos pero no siempre nos dará un excelente resultado por lo tanto recomiendan el uso del hipoclorito alterado con diferentes sustancias que nos darán un excelente resultado para un tratamiento endodóntico.

6.5.1.- Uso aleno del NaOCl y el peróxido de hidrógeno(H₂O₂).

El mecanismo de acción del péroxido de hidrogeno consiste en la reacción de oines superoxidantes que producen radicales hidroxilos que atacan la membrana lipídica, ADN y otros componentes celulares.(15).

Aunque ambas soluciones son liberadoras de oxígeno, no se cumple el efecto deseado del arastre mecánico, debido a que el H₂O₂ es de liberación inmediata y el NaOCl es de liberación lenta, por lo tanto el hipoclorito es removido antes de llegar a las porciones apicales del conducto.(24)

6.5.2.- Uso de EDTA

El EDTA en un agente quelante inorgánico capaz de demineralizar los tejidos duros dentarios, ya que es un quelante específico para el ión de calcio; usado durante la localización de conductos estrechos, como lubricante y como complemento para remover la capa de desechos dentarios. (1)

Byström y colaboradores demostrarán que la combinación de hipoclorito de sodio con EDTA es efectiva en la remoción de tejido orgánico e inorgánico del sistema de conductos radiculares, logrando una completa remoción de la capa de desecho dentinario y la apertura de los tubulos dentinarios lo que brinda una gran eficiencia bacteriana. (4).

6.5.3.- Combinación con EDTAC

El EDTAC contiene EDTA y Cetrimida, un derivado de amonio cuaternario, que provee propiedades antisépticas, reduce la tensión superficial y hace más fluida la viscosidad del agente, permitiendo a los agentes de irrigación y quelantes fluir más fácilmente hacia la

profundidad del sistema de conductos.

La combinación del EDTAC y el hipoclorito de sodio provee mejor afectividad antibacteriana y paredes libres de capa de desechos : mejorando la permeabilidad de los tubulos dentinarios y permitiendo una mejor acción de los medicamentos intraconductos.

6.5.4.- Ultrasonido:

Cuando se aplica la energía ultrasónica a un líquido, se producen ondas de choque que viajan a través del mismo y se crea un movimiento que produce efecto de remoción sobre las paredes que rodean al líquido. En endodoncia, esta energía pasa a través de la solución irrigadora, optimizando así el efecto removedor sobre las paredes del conducto.

Algunos autores no recomiendan el uso combinado del hipoclorito de sodio con el ultrasonido por que este deja las paredes llenas de desechos, que no se pueden remover con facilidad con un irrigante final.

En cambio Camerón, refiere que existe una acción sinérgica que permite que el hipoclorito actúe en la paredes con una concentración del 2% alternando cada 3 min. Y removiendo los desechos dentarios.(6)

6.5.5.- Uso con Rc-prep:

El Rc-prep contiene peróxido de urea, la urea es un compuesto aminado que forma solventes en forma de ureato de calcio, cuando reacciona con los iones de calcio quelados por el EDTA, lo que aumenta la permabilidad de la dentina.

El peróxido de urea al 10% contenido en la fórmula del Rc-prep , es un ingrediente activo que produce radicales hidroxilos que oxidan los grupos sulfidrilos, las cadenas dobles proteínicas, los lípidos y la

pared celular bacteriana causando la muerte celular.

Su uso se debe a la interacción del peróxido de urea con el NaOCl que produce una acción burbujeante que supone libera y arrastra los residuos dentinarios siendo más fácil su posterior aspiración.

7.- CLORHEXIDINA



La clorhexidina fué desarrollada en la decada de 1940 en Inglaterra, y salió al mercado en 1954 como antiséptico para heridas de piel. Más adelante, el antiséptico empezó a utilizarse más ampliamente en medicina y cirugía, incluidas obstetricia, ginecología, urología y preparaciones quirúrgicas de la piel .

Apartir de 1970 gracias a los estudios realizados por Loe y Schiott, se popularizó el uso de la clorhexidina como enjuague bucal, capaz de inhibir la neormacion de placa y desarrollo de la gingivitis.

7.1.-PROPIEDADES

La clorhexidina se presenta como acetato, clorhidrato y gluconato, es estable en solución ,como agente catiónico es incompatible con agentes tensioactivos iónicos, su actividad antimicrobiana se reduce en presencia de agentes tensioáctivos no iónicos, también se reduce o defrende a fosfolípidos y por presencia de materia orgánica.

- 1.- Es una solución detergente que contiene 4% de gluconato de clorhexidina o un 20% V/V.
- 2.- Proveé un efecto residual con el cuál previene el creccimiento microbiano por 29 horas

3.- Es activo en presencia de materia orgánica.

4.- Incompatible con jabones, yodo y fenoles.

5.- En solución acuosa puede ser autoclavada entre 115° y 116°C por 30 minutos

6.- La clorhexidina no puede mezclarse con otros antisépticos , ya que puede precipitarse.

7.- Acción rápida.

7.2.- FORMULA QUÍMICA

La clorhexidina es un antiséptico bisbiguanídico de molécula simétrica compuesta de dos anillos clorofenólicos y dos grupos de biguanida conectados por un puente central de hexametileno. Este compuesto es una base fuerte y dicatiónica a niveles de pH de más de 3,5, con dos cargas positivas en cada extremo del puente de hexametileno. La naturaleza dicatiónica de la clorhexidina hace extremadamente interactiva con los aniones, lo cual es relevante para su eficacia, seguridad y efectos secundarios locales.

7.3.- EFECTO BACTERIAL

Como regla general la mayoría de las bacterias gram positivas son inhibidas por una concentración mg/l de clorhexidina y la mayoría de los gram negativos por una concentración de 2-2,5 mg/l. En las gram negativas, por ejemplo *Pseudomonas aeruginosa* es resistente con una CIM de 20 a 50 mg, algunos microorganismos requieren mayores concentraciones.

En ausencia de materia orgánica a determinadas concentraciones de clorhexidina producen la muerte del 99.99% de

microorganismos(reducción de 4 logaritmos) en 10 minutos a 200C, Streptococcus auriusmg/l. Streptococcus pyogenes 50mg/l, e coli 20mg/l, P aeruginosa 57 mg/l.

W.B hugo en 1960 demostró que la clorhexidina actúa sobre la membrana citoplasmática causando su interior seguida de precipitación o coagulación de proteínas y ácidos nucleicos. Esta acción también ocurre en la membrana externa de bacterias gram negativas y en la pared celular de las gram positivas ocurre en la membrana externa de bacterias gram negativas y en la pared celular de las gram positivas.

En un estudio realizado por jeansonne y col. Donde compara el cloruro de sodio a 5.25% con la clorhexidina al 2.0% demuestra la gran capacidad antibacterial que posee la clorhexidina, tanto para problemas de inflamación periapical producido por una infección periapical.(19)

Richard Komorowski realizó diversos estudios en dientes bovinos con clorhexidina para comprobar la acción bacteriana de esta, Uno de los microorganismos más resistentes a casi la mayor parte de irrigantes es el E. Faecalis con el cual fueron infectados todos los dientes y posteriormente irrigados con diversas sustancia entre ellas: hipoclorito de sodio, solución salina y clorhexidina la 0.2%.

En el caso de los dientes tratados con clorhexidina se notó una significativa baja en la colonia de E. faecalis actuando conforme a los días irrigados por ejemplo en el día 13 y 15 se notó la desinfección de los tubulos dentinarios y posteriormente una inhibición completa de colonias de E. faecalis, a los 21 días los dientes tratados con esta sustancia se encontraban libres de todo microorganismo.

7.4.- USO

El gluconato de clorhexidina es un antiséptico de diversos usos : Aquí mencionamos algunos de ellos:

1.- para uso externo solamente u oral de acuerdo a la presentación del fabricante.

2.- desinfección preoperatoria de las manos del personal.

3.-desinfección preoperatoria del paciente.

4.- lavado de manos en área críticas.

5.- lavado de heeridas y quemaduras.

6.- baño o ducha del paciente preoperatorio(paciente inmunocomprometido)

7.- limpieza de la piel a procedimiento especiales (veno punción,toma de vías centrales, entre otros).

Como es conocido la clorhexidina fué introducida al mercado como desinfectante de la piel y posteriormente como auxiliar en el tratamiento de la gingivitis.

El uso de la clorhexidina como irrigante endodóntico es utilizado al 0.12% o 2%, posee excelentes propiedades antibacterianas como hipoclorito de sodio al 5.25% e incluso tiene mejor efecto residual que el hipoclorito de sodio a las 24 horas, pero no tiene la capacidad de disolver tejido pulpar.(31).

La clorhexidina por su baja toxicidad es recomendada como irrigante en pacientes alérgicos al hipoclorito, e igualmente puede

ser utilizada en dientes con ápices abiertos o inmaduros o en dientes con perforaciones.

Debido a que la clorhexidina carece de efecto disolvente de tejido, debemos tener presente, que al usarla, es necesario valernos de otros métodos para completar la limpieza de los conductos, como por ejemplo, combinarla con quelantes ú otras soluciones irrigadoras, instrumental rotatorio o valernos de vibración ultrasónica.

8.- HIDROXIDO DE CALCIO

El papel que juega el hidroxido de calcio en la terapia endodóntica ha sido estudiado por numerosa investigaciones. Introducido por Hermann en 1920 ha sido motivo de varias investigaciones y argumento que justifican su uso en la endodoncia.

8.1.- PROPIEDADES

El hidróxido de calcio es un compuesto químico utilizado ampliamente en el tratamiento endodóntico como medicamento. Introducido por Hermann en 1920.

- 1.-Inducir la formación de tejido duro
- 2.- Incidencia para causar oclusión intratubular
- 3.-Acción antibacteriana
- 4.-Capacidad de disolución tubular

Estas propiedades se fundamentan en la capacidad de disociación iónica que tiene el hidróxido de calcio en iones calcio e hidróxido.

8.2.- FORMULA QUÍMICA

El hidróxido de calcio es un compuesto químico altamente alcalina y sus efectos dependen de la disponibilidad del ion hidroxil en la solución.



8.3.- EFECTO BACTERIAL

Maisto y amadeo, citados por Lasala recomienda como irrigador una solución de saturación de hidróxido cálcico en agua, la cuál denominan lechada de cal, y que podría alterarse con el agua oxigenada, empleando como último irrigador la lechada de cal, que por su alcalinidad, incompatible con la vida bacetríana, favorecería la reparación apical, por lo cual ha sido recomendada en dientes con ápices abiertos.

En 1993, Ohara PK , Torabinejad M. Realizarón un estudio del efecto antibacterial de varios irrigantes sobre bacterias anaerobias en el cuál usarón soluciones saturadas de hidróxido de calcio y sus resultados demostraron que esta solución no fue efectiva como agente antibacterial a diferentes diluciones y en diferentes intervalos de tiempo, pero ellos concluyen que el hidróxido de calcio cuando es usado en pasta si es efectivo como agente antimicrobiado.

Investigaciones de Leonardo y colaboradores reportarón la eficacia antibacterial del hidróxido de calcio mezclado con paramonocloro fenol alcanforado, formando una pasta.

En 1998 Siqueira y colaboradores. formarón diferentes pastas mezclando hidróxido de calcio con:

- a) solución salina al 0.85%
- b) glicerina
- c) cpmc y glicerina

encontrando que la pasta C era la más efectiva contra las bacterias de prueba en esta investigación siendo estas: P. Endodontalis, P. Intermedia, E faecalis, S. Sanguis

La capacidad de disolución de tejido de la solución irrigante de hidróxido de calcio también ha sido investigada, entre los más recientes estudios encontramos el de Morgan y colaboradores en 1991, donde evaluaron el efecto solvente de la solución de hidróxido de calcio, usada en combinación con hipoclorito de sodio al 2.6%, en tejido pulpar de bovinos; ellos hallaron un alto porcentaje de disolución de tejido cuando el hidróxido de Ca. Es usado alternativamente con el hipoclorito, sobre todo cuando es dejada como pasta entre cita y cita aumentando el poder disolutivo del hipoclorito en la visita subsecuente.

Otra faceta importante del hidróxido de calcio es su efecto alterando las propiedades del lipopolisacárido . LPS es un componente de la pared celular de las bacterias Gram-negativas que juegan un papel importante en el proceso de reabsorción de hueso periapical, estimulando la secreción de mediadores en la reabsorción de hueso tales como la prostaglandina (PGE) y de una variedad de células del huésped, particularmente de la línea inmune (monocito-macrófago).

En 1993 un estudio realizado por Safavi terminó que el hidróxido de calcio era un mediador en la degradación de LPS y se convertía en una razón importante en el efecto beneficioso en la clínica endodóntica.

9.- SOLUCION ISOTONICA DE CLORURO DE SODIO



Es el irrigante más biocompatible que existe, puede utilizarse como único o alterado con otros, como último cuando se desea eliminar el remanente del líquido anterior

9.1.- FORMULA

La fórmula química de la solución isotónica de cloruro de sodio, también llamada suero fisiológico salino es sumamente sencilla:

Cloruro de sodio	0.96g
Agua bidestilada c.b.p	100ml.

Ha sido recomendada por algunos investigadores porque minimiza la irritación y la inflamación de los tejidos. En concentración isotónica, la solución salina no produce daños conocidos en el tejido y se ha demostrado que expelle los detritos de los conductos con tanta eficacia como el hipoclorito de sodio.

Produce gran desbridamiento y lubricación. Esta solución es susceptible de contaminarse con materiales biológicos extraños por una manipulación incorrecta antes, durante y después de utilizarla. La irrigación con solución salina sacrifica la destrucción química de la materia microbiológica y la disolución de los tejidos mecánicamente inaccesibles, por ejemplo, los tejidos de los canales accesorios y de los puentes interconductos.

La solución salina isotónica es demasiado débil para limpiar los conductos concienzudamente.

9.2.- EFECTO BACTERIANO

El efecto bacteriano que posee la solución isotónica de cluro de sodio en nula.

Richard Buck y colaboradores realizaron un estudio en 1999 donde compararán la acción desinfectante de varios irrigantes endodonticos tales como el hipoclorito de sodio al 0.525%, clorhexidina 0.12%. Rc-prep, suero fisiologico.

Donde se determinó su acción desinfectante quedando que el suero fisiologico no se consideraba un buen desinfectante endodontico por tener un efecto antibacterial inadecuado.

10.- AGENTES QUELANTES

Las sustancias quelantes son desde el punto de vista químico moléculas grandes de forma compleja, que están en la capacidad de unirse a los iones de calcio provenientes de la dentina. La dentina de la raíz debe reblandecerse químicamente, lo cual facilita la preparación de los conductos estrechos y/o calcificados; Hasta el momento no se ha comprobado el hecho de que si una sustancia quelante permanece en un conducto radicular por más tiempo, ésta tenga un mayor efecto.

La utilización de los agentes quelantes aumentó desde 1979, ya que no sólo ablandaban la dentina mejor que los ácidos más cáusticos, sino que además era más aceptados biológicamente por los tejidos blandos.

Actúan por medio de la eliminación de iones metálicos como el calcio de la dentina- al unirse y combinarse con ellos de manera química. Se debe considerar que este efecto de descalcificación, producido por los agentes quelantes, produce menor resistencia a la instrumentación de las paredes de los conductos.

10.1.-QUELANTES MÁS UTILIZADOS

Los agentes quelantes más utilizados son el EDTA -ácido etilenediaminetetraacético- EDTA con hidróxido de sodio-, RC-Prep y el ácido cítrico diluido al 10%.

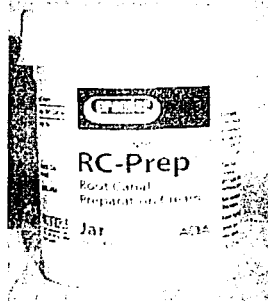
10.2.- MODO DE EMPLEO

Se deben utilizar estos químicos después de utilizar instrumentos hasta la longitud de trabajo.

El agente quelante se aplica con instrumental como limas de endodoncia y se deja actuar aproximadamente de cinco a quince minutos, que es el tiempo idóneo. Después se irriga copiosamente para arrasar con los restos de material digerido. Luego el conducto debe ser secado con cono de papel.

Para mayor precaución, estos químicos no deben estar en el conducto por un período largo sin instrumentar.

RC-Prep (SAL DOSÓDICA DEL ÁCIDO ETILENDIAMINO TETRAACÉTICO CON PERÓXIDO DE UREA)



El RC-Prep fue desarrollado por Stewart en 1969, esta solución contiene 15% EDTA asociado con 10% de peróxido de urea y glicol como base, en consistencia jabonosa.

Actúa como antiséptico y al ser espumosa tiene una efervescencia natural que es aumentada al combinarla con el hipoclorito de sodio. En 1999 Llana Helling y colaboradores realizaron un estudio donde

estudian el efecto antibacterial del RC.Prep en los tubulos dentinarios teniendo como resultado que el S: aureus es mas subceptible al RC-Prep en una incubacion de 10 minutos.

EDTAC

SAL DISODICA DEL ÁCIDO ETILENDIAMINOTETRAACÉTICO CON CETAVLON O BROMURO DE CETILL-TRIMETRIL-AMONIO



Está compuesta por 17g de EDTA, 8.84 g de cetavlon, 9.25ml de 5/N hidróxido sódico y 100ml de agua destilada. Se utiliza en una concentración al 15% y tiene un pH entre 7.3 a 7.4. El cetavlon posee acción antibacteriana y reduce la tensión superficial de la dentina, lo cual provoca el aumento de la capacidad de penetración de hipoclorito de sodio cuando se utilizan ambas soluciones combinadas EDTAC y NaOCl. Esta combinación resulta ser muy efectiva para eliminar la capa de desechos.

Goldberg y colaboradores realizaron estudios donde determinaron que el uso del EDTA brinda los siguientes beneficios:

a) elimina la capa de desecho superficial y los residuos dentinarios

producidos y compactados durante la instrumentación.

- b) Facilita la acción de los medicamentos intraconducto por el aumento del diámetro de los tubulos dentinarios

- c) Y condiciona las paredes dentinarias para proveer mayor adhesión al material de obturación

Deacuerdo con estudios realizados el efecto del EDTAC en el tiempo de trabajo y sus variaciones, se observó que aún cuando se puede obtener cierto efecto de la solución después de 5 minutos, el efecto máximo de la solución se logra a los 15 minutos sobre un conducto previamente instrumentado(11).

ÁCIDO CÍTRICO

Yamaguchi y colaboradores en 1996 propusieron al ácido cítrico como un irrigante sustituto del EDTA. Ellos notaron que uno de los principales problemas de este agente irrigante es su bajo pH, lo que lo hace más ácido y biológicamente menos aceptable, mientras que el EDTA tiene un pH neutro.

Ellos concluyeron que todas las concentraciones de ácido cítrico (0.5 , 1 y 2 M) mostrarán buenos efectos antibacterianos y ser buenos quelantes eliminando la capa de desechos y sigieren que el ácido cítrico puede ser usado como solución irrigante para los conductos alternando con hipoclorito de sodio.

La efectividad del ácido cítrico se reduce al disminuir la concentración y tiempo de aplicación de este agente.

EDTA(ACIDO ETILENDIAMINO TETRAACÉTICO)

Es un agente quelante inorgánico usado durante la instrumentación de conductos estrechos y como complemento para remover la capa de desechos dentinarios. En el tratamiento del sistema de conductos radiculares la sal disódica de EDTA es generalmente aceptada como el más efectivo lubricante y agente quelante.

En 1985 Bystrom y colaboradores demostraron una mejor acción antibacteriana cuando utilizaron una mezcla de hipoclorito de sodio y EDTA, comprobando que estas dos sustancias si se utilizan alternadamente entre cada instrumento, el conducto estará libre de restos desbridados.

La combianción de ambas soluciones demostró un efecto muy importante en la remoción de materia orgánica e inorgánica del lumen del conducto.

La combinación del hipoclorito de sodio y del EDTA producen un aumento de la permeabilidad de la dentina y optimizando la entrada de la medicación intraconducto.

La citotoxicidad del EDTA es moderada si esta pasa al periápice, posee un pH de 8 condición que la hace biológicamente aceptable. Goldberg y colaboradores analizaron los efectos del EDTA sobre las paredes dentinarias utilizando el MEB, concluyeron, sobre los resultados obtenidos, que el uso del EDTA como auxiliar en la preparación biomecánica del conducto radicular porvee los siguientes beneficios:

- a) Ayuda a la limpieza y desinfección de las paredes dentinarias mediante la eliminación de la mayor superficie de capa de desechos dentinarios y material compactado durante la

Instrumentación

- b) Facilita la acción de medicamentos intraconducto aumentando el diámetro de los túbulos dentinarios y
- c) Condiciona la paredes dentinarias a una mejor adhesión del material de obturación.

El EDTA es una sustancia blanca soluble, sin olor y cristalina, es relativamente no tóxica y poco irritante en soluciones débiles. La fórmula química $C_{10}H_{16}N_2O_8$ contiene cuatro grupos acéticos unidos al grupo etilendiamino.

Las sales disódicas son capaces de formar quelatos solubles no iónicos con un largo número de metales iónicos. Los metales iónicos reaccionan con ambas terminaciones del agente quelante y forma una estructura de anillo; así el ión metálico se une fuertemente al anillo de manera inactiva y listo para una futura reacción química.

La sal disódica de EDTA es un agente quelante no coloidal capaz de desmineralizar los tejidos duros dentinarios: el principal componente de la dentina es el fosfato, hasta que la dentina alcance un equilibrio dentro de la saturación (13).

El EDTA es usado en el tratamiento de conductos radiculares para optimizar la limpieza y conformación de los mismos, este quelante reacciona con los iones de calcio presentes en los cristales de hidroxiapatita de la dentina y produce un quelato metálico. Esta suaviza o reblandece la dentina, particularmente la peritubular y especialmente lo hace en el tercio coronal y medio del conducto radicular. Igualmente, es especialmente efectivo en la remoción de la CPA de desechos dentinarios, cuya permeabilidad es muy importante en la efectiva desinfección del conducto radicular.(6).

EFEECTO BACTERICIDAD DEL EDTA

La terapia endodóntica se basa primordialmente en la eliminación de microorganismos y estímulos potencialmente nocivos del sistema de conductos, y para asegurar que éstos no contaminen una vez culminado el tratamiento. Por lo tanto, el empleo de las soluciones irrigadoras durante la preparación biomecánica está destinado a promover la reducción de la microflora bacteriana.

El EDTA no es una solución bactericida por sí sola. Como agente quelante, se combina con los cationes asociados de la pared celular bacteriana causando sensibilidad del microorganismo a una gran variedad de soluciones desinfectantes y antibióticos de uso intraconducto.(16).

11.- OTRAS SUSTANCIAS

En búsqueda de otras sustancias que le permitan realizar un buen tratamiento endodóncico el odontólogo a provado varias sustancias entre ellas:

PEROXIDO DE HIDROGENO: El peróxido de hidrógeno es un ácido débil, en endodoncia es usado al 3% (H₂O₂ al 3 %) debido a sus propiedades desinfectantes y a su acción efervescente. La liberación de oxígeno destruye a los microorganismos anaerobios estrictos y el burbujeo de la solución cuando entra en contacto con los tejidos expulsa restos tisulares fuera del conducto. La acción solvente del agua oxigenada en tejidos orgánicos es mucho menor que el hipoclorito de sodio(25)

Esta solución fué combinada con hipoclorito de sodio por Groosman en 1943, la cuál produce una liberación de oxígeno y una formación de espuma lo que facilita la eliminación de restos dentinales y restos de tejidos por lo que algunos odontólogos la usan en dientes que han permanecido abiertos por un tiempo prolongado con el fin de favorecer la eliminación de partículas de alimentos, así como también, restos que puedan estar dentro del conducto.(23)

Alguno autores no recomiendan el uso de esta mezcla ya que opinan que la liberación constante de oxígeno puede provocar una presión interna desencadenando dolor e inflamación cuando este se encuentra en la avidad y se ha sellado temporalmente.

PEROXIDO DE UREA: Este medio de irrigación contiene peróxido de urea al 10% en una base de glicerol. Los tejidos lo toleran mejor que al hipoclorito de sodio, su efecto antibacteriano y el grado de disolución de los tejidos, es leve, pero más fuerte que el peróxido de hidrógeno, por

lo tanto es un irrigador excelente pra tratamientos de ápices abiertos donde al utilizar soluciones más irritantes, pueden provocar inflamaciones severas al sobrepasar el ápice. Se puede utilizar en conductos estrechos o curvos gracias a efecto lubricante del glicerol. A diferencia de los agentes quelantes el peróxido de urea no tiene ninguna acción sobre la dentina y por lo tanto no elimina los desechos dentinarios.

SOLUCIONES ANESTESICAS: Se ha recomendado el uso de anestésico local como medio de irrigación para el tratamiento de los conductos con restos de pulpa vital o con sangraado profuso. (17).

ALCOHOLES: Las soluciones concentradas de alcohol al 70 a 90% , se utilizan como irrigantes finales para secar el conducto y eliminar restos de otros químicos. Debido a su baja tensión superficial presenta buena difución. Su efecto principal radica en secar el conducto radicular . Solo se utiliza una pequeña cantidad de alcohol(1 a 2 ml por conducto)(17).

CONCLUSIONES

1.- La irrigación-aspiración es un paso imprescindible en la limpieza y conformación del sistema de conductos; como parte del tratamiento endodónico, favorece las necesidades biológicas del diente para tener las condiciones óptimas para el paso final del tratamiento como lo es la obturación.

2.- El uso de diferentes sustancias, sus propiedades y la acción que ejercen en el trabajo químico- mecánico deben ser conocidas por el odontólogo para el mejor uso de estas en el tratamiento endodónico.

3.- El método de irrigación ideal, será aquel que proporcione un manejo sencillo, conveniente y brinde los mejores resultados clínicos.

4.- El uso alterno de las diferentes sustancias y agentes quelantes permiten una mayor seguridad de asepsia en el conducto radicular pero estas deberán ser empleadas con cuidado y buscando un éxito en el tratamiento endodónico.

5.- El uso de sustancias antisépticas como la clorhexidina nos dan mayor seguridad de la limpieza del conducto, cuando esta es usada alternadamente con sustancias como el hipoclorito, agentes quelantes como el EDTA y el RC-Pred y al final con alcohol o alguna sustancia que nos permita quitar excedentes de otras sustancias o deshidratando el conducto radicular como paso final.

6.- El uso del ultrasonido como parte de la irrigación hace de este paso del tratamiento endodóntico más fácil y ahorra tiempo y permite tener más limpio el conducto y con un mejor efecto antibacterial.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Akteneer B, Bilkay U. Smear layer removal with different concentration of EDTA-Ethylenediamine mixtures. J Endodon 1993;19:228-31.
- 2.-Buck R, Eleazer P, Staat R. In vitro disinfection of dentinal tubules by various endodontic irrigants. J Endodon 1999;25:786-8.
- 3.-Byström A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int Endod J 1985;18:35-40.
- 4.- Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. Scand J Dent Res 1981;89:321-8.
- 5.-Cals S, Serpeer A. Smear layer removal by EGTA, J Endodon, 2000;26(8):459-61.
- 6.-Cameron JA. The synergistic relationship between ultrasound and sodium hypochlorite: a scanning electron microscope evaluation. J Endodon 1987;13:541-44.
- 7.- Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp 1994. missouri . Mosby
- 8.-Cunningham W, Martin H, A comparison of antimicrobial effectiveness of endosonic and hand root canal therapy . Oral Surg. 1982;54(2):238-41.
- 9.- Estrela carlos, Estrela Cynthia R.A,Barbin E.L.Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. Braz Dent J. 2002;13(2):113-117.

10.- Gambarini G, MD,DDS, Massimo de Luca. Chemical Stability of Heated Sodium Hypochlorite Endodontic Irrigants. J Endodontic.1998;24(6)432-444.

11.- Goldberg F, meemat MI, Spielberg C, Massone EJ. Analysis of the effect of ethylenediaminetetracetic acid on the apical seal of root canal fillings. Jendodon 1985;17:544-47.

12.- Goldstein Jack,en: Endododncia de ingle 3 ed, México,1988;574-83

13.- Gutierrez JH, Jofré A, Villena F. Bacterial infiltration of denti as influenced by proprietary chelatig agents. J Endodon 1982;8:448-54.

14.- Harrison JW, Hand RE, The effect of dilution and organic matter on the antibacterial propeerty off 5,25% sodium hipochlorite . J Endodon 1981;7:128

15.- Heling I,Chandler NP. Antimicrobial effect of irrigant combinations within dentinal tubules. IntEndod J 1998;31:8-14.

16.- Heling I, Iraní E, Kami S, In vitro antimicrobial effect of RC-Prep within dentinal tubules. J Endodon 1999;25:782-5.

17.- Hülsmann M, Irrigación del conducto radicular : objetivos, soluciones y técnicas . J Endodon Pract. Edición en español. 1998;4(1):15-29.

18.- Ingle JI. Bakland LK. Endodoncia 1996. México. MacGraw&endaash;Hill Interamericana

19.- Jeasone M . A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and

5,25% sodium Hypochlorite as antimicrobial Endodontic Irrigants. J Endodontics 1994;20:276-8.

20.-Komorowski richadr, DDS,Helen Grad. Antimicrobial Substantivity of Chlorhexidine-Treated Bovine Root Dentin. J Endodontics 2000;26(6):315-17.

21.-Koulaouzidou E. DDS, Margelos J. Cytotoxic effects of different Concentrations of neuttral and Alkaline EDTA Solutions Used as Root Canal Irrigants. J endodontics 1999;25 (1):21-23.

22.- Kuttler Y. Endo-metaendodonto , México 1977.

23.-Lasala A. Endodoncia . 4ta ed. México, Salvat,1993.

24.-Leonardo M. Endodoncia Argentina Editorial Médica Panamericana, 1994.

25.- Mondragón Jaime. Endodoncia, México 1995, Editorial interamericana.

26.-Morgan R.Montgomery S. The solvent effects of calcium hidroxide irrigating solution on bovine pulp tissue. J Endodon 1991;17:165-68.

27.-Mortimer CE. Química. México, Grupo Editorial Iberoamericana,1986.

28.-Ohara PK, Torabinejad M. Antibacterial effects of various endodontic irrigants on selected anaerobic bacteria. Endod Dent Traumatol 1993;9:95-100.

29.- Piskin B, Turkun M. Stability of various hypochlorite solutions. J Endodon 1995;21:253-5.

30.-Walton RE. Endodoncia principios y práctica clínica 1991. México . Macgraw Interamericana.

31.-White RR, Hays GL. Residual antimicrobial activity after canal irrigación with chlorhexidine . J. Endoddn 1997;23(4) :229-31.

32.-WWW.RIVAS.UNAM.COM.MX

33.-WWW.CARLOSBOVEDA.COM.VZ

34.-WWW.LABTORNEL.COM.MX

35.-WWW.SECCPREV.COM.MX

36.-WWW.ENCOLOMBIA.COM/ODONTONET

37.-WWW.MUNDOBUCAL.COM.BR.