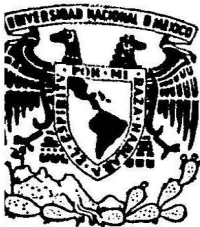


24.84



**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES**

**IZTACALA-U.N.A.M
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**TESIS DONADA POR
D. G. B. - UNAM**

"IRRIGACION DE CONDUCTOS"

T E S I S

**Que para obtener el título de :
CIRUJANO DENTISTA**

P r e s e n t a

MARIO CZONSTKOWSKY GUERING

San Juan Iztacala, México,

1980



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

I.- INTRODUCCION

II.- REVISION A LA LITERATURA

III.- MATERIALES Y METODOS

IV.- RESULTADOS

V.- CONCLUSIONES

VI.- DISCUSION

VII.- BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

La limpieza de los conductos radiculares es uno de los pasos más importantes durante la terapia endodóntica. Y la necesidad de una irrigación efectiva ha recibido una gran -- atención.

Cualquier solución usada debe remover el material necrótico sin irritar las fibras periapicales y además ser bactericida.

Existen tres objetivos principales para la irrigación - de los conductos radiculares:

- 1.- Remover restos acumulados durante el limado.
- 2.- Remover el material orgánico necrosado.
- 3.- Lavar, sacando bacterias y destruirlas con un - agente irrigante al cual sean susceptibles.

La literatura contiene muchos estudios que intervienen con la efectividad de varios irrigantes.

Casi todos los practicantes usan un sistema convencio-- nal de jeringa y aguja. Un cuidado extremoso debe ser usado para prevenir que la aguja se acueñe en el conducto y esto ha ga que el irrigante llegue bajo presión dentro del tejido pe riapical.

Ya sea que llegue o no la solución al tercio apical del conducto radicolare, en las cantidades que sean necesarias, - especialmente en conductos finos, no ha sido extensamente in vestigado.

Las preguntas son:

- 1.- Qué soluciones son las más convenientes para la limpieza del conducto radicular ?
- 2.- Si la solución con que se irrigan los conductos radiculares llegan al ápice o no ?
- 3.- Qué tipos de agujas son las más recomendables para este propósito ?

Durante este estudio investigaré acerca de estas preguntas. Se construirán ocho dientes en acrílico transparente, - cuatro de ellos serán a una escala mayor de un diente normal en proporción de tres a uno, los cuales serán irrigados con diferentes soluciones a las que se les añadirá una tinción - para poder apreciar el mecanismo de dichas soluciones dentro del conducto.

Esto se filmará por medio de un lente de gran acercamiento y se pasará en cámara lenta para poder apreciar los remolinos tanto con presión positiva como negativa, para ver si existen dichas presiones y si es que éstas o no permiten la fluidez de las soluciones, y si dichos remolinos dentro de éste van a la parte apical o a la parte cervical del diente.

Se usarán diferentes tipos de agujas:

- 1.- Con bisel;
- 2.- Sin bisel;
- 3.- Una aguja con perforación lateral y la terminación o punta tapada.

Las soluciones que usaré durante el estudio serán :

- 1.- Hipoclorito de sodio(al 5 por 100)
- 2.- Peróxido de hidrógeno (al 3 por 100)
- 3.- Peróxido de urea (R-C Prep) (E.D.T.A.)
- 4.- Suero fisiológico.
- 5.- Alcohol de caña (96°)
- 6.- Agua de Cal = suero fisiológico + hidróxido de calcio puro (1gr. x 2ml.)

II.- REVISION A LA LITERATURA.

Uno de los aspectos más descuidados del tratamiento endodóntico es la remoción de los pequeños restos orgánicos y de las virutas dentinarias del conducto radicular. Un principio axiomático de la cirugía establece que antes de acudir a la quimioterapia de cualquier herida, deben eliminarse todos los restos y el material necrótico. Muchos son los dentistas que no han comprendido la importancia de este principio fundamental de la cirugía y confían más en la terapia medicamentosa que en una buena limpieza mecánica y lavado del conducto radicular. Con demasiada frecuencia se descuida la necesidad de efectuar una instrumentación biomecánica y la importancia que tiene eliminar los residuos resultantes, así como también los restos pulpares. El debridamiento completo y la limpieza son tan indispensables en un tratamiento de conductos como en la cirugía general.

Nunca se insistirá lo suficiente sobre la importancia de la preparación biomecánica del conducto. Los escondites de la dentina necrosada proporcionan verdaderos nidos a los microorganismos, y a su vez, los restos de tejido pulpar les proveen el alimento con el cual prosperan. Después de la instrumentación biomecánica, debe irrigarse el conducto para arrastrar los restos de tejido pulpar y las virutas dentinarias que se han acumulado como consecuencia del escariado y limado.

La irrigación elimina automáticamente los restos y el tejido orgánico, que se encuentran con mayor frecuencia que

lo habitualmente creído; también puede emplearse para arrastrar los restos alimenticios cuando el conducto se ha dejado abierto para mantener el drenaje durante el estadio agudo de un absceso alveolar.

La cámara pulpar y los conductos radiculares de los dientes sin vitalidad y no tratados están ocupados por una masa gelatinosa de restos pulpares necróticos y líquido hístico, o por filamentos de tejido momificado seco. Los instrumentos introducidos en el conducto pueden empujar parte de esta substancia nociva por el foramen apical y producir infección periapical ó periodontitis apical. Por ello, antes de la instrumentación y a intervalos frecuentes durante la misma, los conductos se lavan o irrigan con una solución capaz de desinfectar y disolver la substancia orgánica. La irrigación sirve además para facilitar la instrumentación al lubricar las paredes del conducto y eliminar la limaya dentinaria. La remoción total de los restos pulpares de la cámara y conductos pulpares es una fase sumamente importante del tratamiento endodóntico.

Se puede usar cualquier solución irrigadora aceptable, aunque ninguna produce la pirotecnia espectacular observada por Schreier (6) (1893), quien eliminaba el tejido necrótico introduciendo cristales de sodio y potasio en los conductos radiculares. La solución acuosa de peróxido de hidrógeno (3 por 100) o agua oxigenada elimina eficazmente los residuos por " burbujeo " y desinfecta levemente el conducto.

El uso alternado de soluciones de peróxido de hidrógeno e -- hipoclorito de sodio (5 por 100 ó menos) produce una liberación intensa de oxígeno nascente. Esta combinación es especialmente útil cuando se han acumulado muchos residuos en la cavidad pulpar (6).

A veces, se combina el peróxido de hidrógeno con agentes lubricantes y quelantes (Glycoxide, Broxide y RC Prep), que se usan para facilitar la instrumentación (6). Es preciso no olvidar que las preparaciones que contienen peróxido de hidrógeno no deben ser selladas en los conductos. Hay que neutralizar con lavados de hipoclorito de sodio, de lo contrario puede originarse una pericementitis grave y provocar un enfisema debido a la continua liberación de burbujas de oxígeno.

Con frecuencia se usa Cloramina T en el tratamiento endodóntico, aunque tiene poca capacidad para disolver tejidos necróticos (6). Las soluciones de compuestos de amonio cuaternario y antibióticos son promisorias, pero probablemente no tengan gran aceptación hasta que se les pueda combinar -- con solventes tisulares más eficaces (6). Martín (10) -- comparó la acción del ácido 1.5 pentanodiol potenciado con hipoclorito de sodio y halló que, en cuatro tipos de microorganismos estudiados era más germicida que el hipoclorito de sodio en presencia de proteínas del suero. Afirmó que, " una solución de ácido 1.5. pentanodiol al 1 por 100 sería una solución irrigante bactericida eficaz ", pero no habla de su -

capacidad para disolver tejido necrótico y solo dice que coagularía la sangre.

Loel (6) ha sugerido el uso de ácido cítrico al 50 -- por 100 como solución para irrigar. Opina que abre los túbulos dentinarios para que penetre la clorocolofonia cuando se hace la técnica de obturación por difusión de gutapercha. -- También se puede usar alcohol isopropílico o etílico, en concentraciones de 70 a 95 por 100 como solución irrigadora. Es un desinfectante suave y disolvente de grasas, y lo aconsejan los que emplean la técnica de obturación por difusión de gutapercha ya que deshidrata la dentina y, teóricamente, facilita la unión del material de obturación con las paredes del conducto.

Todavía se considera que para uso general, la solución de hipoclorito de sodio es la solución más conveniente para la irrigación. Es un disolvente del tejido necrótico, gracias a su contenido halógeno es eficaz como desinfectante y blanqueador; además se puede conseguir con facilidad ya que su uso es muy difundido como desinfectante y blanqueador doméstico (6).

Los blanqueadores domésticos como el clorox contienen - alrededor de 5.25 por 100 de hipoclorito de sodio en agua. - se le puede usar directamente de la botella, pero generalmente son diluidos en una ó dos partes de agua para suavizar el olor a cloro. Las observaciones de Baker (6) y colaborado-

res muestran que la solución de hipoclorito de sodio al 1 -- por 100 no es mucho mejor, como solución para irrigación, -- que una simple solución salina fisiológica; por lo tanto, no hay que diluir el hipoclorito de sodio hasta esa concentración.

El buen éxito de la terapia en el conducto radioucler de pende de una cuidadosa selección de tratamientos para cada - caso, y una adecuada limpieza, medicación y obturación del - conducto.

El efecto benéfico de la limpieza del conducto sobre el estatuto bacteriológico, es enfatizado por Auerbach (1) -- (1953). El considera que el más potente método de esterili- zación de un conducto infectado es a través de limas y ensan- chadores, combinando con el uso de un agente químico adecua- do para la irrigación. Después de limar y ensanchar con la - presencia de una doble solución clorada sódica, seguida de - una irrigación de agua destilada, eran obtenidos especímenes bacteriológicos estériles de 44 de 56 conductos contaminados originalmente, lo que da un porcentaje de 79 %.

Los resultados de Stewart (13) (1955) son todavía -- más impresionantes. Después del uso de cada ensanchador con lima del mismo grueso, irrigaba con peróxido de hidrógeno al 3 por 100 e hipoclorito de sodio al 5 por 100.

De 50 conductos radiculares originalmente contaminados se obtuvieron 47 cultivos negativos después del tratamiento

representando 94 % de éxito.

El estudio de Ingle y Zeldow (5) (1958) sugirieron que el uso de un antiséptico natural tenia considerable importancia en reducir la población bacteriana del conducto radicular.

En la combinación del uso de limas y ensanchadores con frecuente irrigación con agua destilada estéril, estos investigadores encontraron que de 65 conductos originalmente contaminados solamente 13 producian especimenes estériles después de la limpieza o sea un 20 % de éxito.

Así que, en la ausencia de un irrigante antiséptico, un alto porcentaje de conductos mostraron evidencia de contaminación.

Se realizó una investigación para fijar el efecto de la variedad de irrigantes usados durante la limpieza sobre la posición bacteriológica en el conducto y fue realizada por Nicholls (11) (1962).

Para este estudio cada conducto tenia que satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Contener pulpa no vital.
- b) Cualquier producción de cultivo positivo o estar en comunicación libre con la boca antes de la limpieza.
- c) Permitir adecuada instrumentación durante la

limpieza.

- d) Ser suficientemente ancho después de la limpieza para permitir tomar adecuada muestra de cultivo, con las puntas de papel absorbentes a la región apical del conducto.
- e) Poseer paredes el conducto, las cuales radiográficamente converjan en dirección gingivo - apical. Conductos radiculares cuyas paredes diverjan gingivo apicalmente son excluidas, - por dudarse que puedan ser limpiadas adecuadamente.

Técnica: Todas las cavidades cariosas obvias en el diente bajo tratamiento fueron primero limpiadas y obturadas. Similarmente todas las obturaciones rotas fueron removidas y reemplazadas.

El acceso del conducto radicular era entonces obtenido de un medio aséptico. Instrumental y material estéril fue usado durante éste y las siguientes etapas del estudio. El dique de hule fue aplicado en la superficie, del diente en un medio aséptico utilizando una solución de yodo al 3.5 por 100. Fresas estériles fueron utilizadas para hacer el acceso.

La posición del ápice radicular colocado en relación al margen oclusal ó incisal fue estimada por radiografías tomadas cuando un ensanchador era insertado en la vecindad de la terminación radicular.

La cámara pulpar fue limpiada y si el conducto no tenía comunicación con la boca, la primera muestra obtenida por la inserción dentro del conducto de la punta de papel estéril, para absorber exudado periapical, y coleccionar material necrótico, entonces era llevada a un medio de cultivo.

El conducto era limpiado aproximadamente a 0.5 milímetros del ápice radicular como recomendó Uttler (7) ----- (1958). La instrumentación empezaba con el ensanchador de mayor diámetro que pudiera alcanzar el nivel sin encontrar resistencia. Progresivamente ensanchadores cada vez de mayor diámetro eran usados eliminando dentina como fuera posible por estos instrumentos. Las paredes del conducto eran limadas, posteriormente comenzando con un instrumento tres ó cuatro números más chicos que el más grande ensanchador usado y terminando con un número de lima más grande que el último ensanchador usado. La irrigación del conducto era ahora hecha con una de las siguientes combinaciones de soluciones:

Combinación A.- Solución de cloramina alcalina como lo formuló Coolidge y Kessel (3) (1956), seguida de agua destilada.

Combinación B.- Peróxido de hidrógeno (10 volúmenes) seguido de hipoclorito de sodio electrolítico y luego agua destilada.

Combinación C.- Agua destilada, peróxido de hidrógeno (10 volúmenes) y agua destilada.

En las combinaciones A y B usadas en sesiones alternadas, se usó cualquier combinación en la selección de casos.

En la combinación C, fueron asociados con evidencias radiográficas de lesiones periapicales. Esto fue porque su tratamiento constituía la parte posterior del estudio durante el cual solamente casos de este tipo fueron tratados.

Durante la irrigación, como 2 ml, de cada solución fueron inyectados lentamente dentro del conducto. Inmediatamente después de la inyección de cada solución, las paredes del conducto eran frotadas con una lima con el objeto de que desprendiera algunos restos presentes.

Posteriormente al terminar, la irrigación, la capa de exceso de agua en la superficie del diente y en la cámara pulpar y conducto radicular, fueron absorbidas con bolitas de algodón y puntas de papel.

La superficie del diente era entonces vuelta a desinfectar con esencia de yodo y el conducto nuevamente examinado bacteriológicamente, con la inserción y manipulación de una punta de papel absorbente. En los casos donde la combinación C era usada para la irrigación, dos muestras de cultivo eran tomadas. Una después de la primera irrigación con agua destilada, y la otra después de usar peróxido y agua.

Finalmente un antiséptico como curación (compuesto poliantibiótico), era puesto en el conducto, una bolita de al

godón y un sellador insertado en la cámara pulpar.

Al examinar los especímenes bacteriológicos se obtuvieron los siguientes resultados:

- De 145 conductos radiculares que estaban en libre - comunicación con la boca y que producían un cultivo positivo antes de la limpieza, 74 eran irrigados con la combinación A, 60 con la B y 21 con la C.

Los resultados obtenidos después de la irrigación con combinaciones A y B, no mostraban material de diferencia en la incidencia de cultivos negativos, teniendo entre 47 % y 50 % de conductos radiculares con cultivos negativos.

Existe la tendencia, que conductos radiculares con lesiones periapicales se producen menor porcentaje de cultivos negativos después de limpiarlos con un periópice normal.

Todos los conductos irrigados con la combinación C, fueron asociados con evidencias radiográficas de lesión periapical. De 21 conductos originalmente contaminados, sólo 6, --- (29 %), producían cultivos negativos, tomados inmediatamente después de la primera irrigación con agua.

La implicación, que los antisépticos irrigantes, jugaban un papel importante en la reducción del contenido de bacterias, era notada con los resultados obtenidos con la combinación C. De los 15 conductos contaminados después de la primera irrigación con agua, nueve cultivos negativos después -

de ella eran completados con peróxido de hidrógeno y agua -- destilada.

La incidencia de cultivos negativos, después de la instrumentación, y la irrigación con las combinaciones A y B, -- son considerablemente menores que las descritas por Auerbach (1) y Stewart (13).

Los mejores resultados obtenidos por Auerbach (1) y -- Stewart (13), pueden ser presumiblemente atribuibles a una mayor frecuencia en la irrigación del conducto haciendo así efectivo lo dicho por Grossman (3) (1960); que el canal debería ser humedecido con la solución antiséptica durante -- la instrumentación lo cual tiene una ventaja de reducir el -- riesgo de forzar organismos del conducto radicular dentro -- del tejido periapical.

Los resultados obtenidos después de la combinación C -- nos dan por conclusión lo que dijeron Ingle y Zeldow (5) -- (1958) que el antiséptico natural de irrigación juega un -- importante papel en la reducción de población bacteriana en el conducto. Esto enfatiza la importancia de una adecuada medicación antiséptica entre las sucesivas citas en el trata-- miento.

La irrigación debe efectuarse en todos los casos en que el conducto ha quedado abierto, con el fin de facilitar el -- drenaje, y arrastrar los restos alimenticios acumulados. Se realizará después de la colocación del dique y de la explora

ción e instrumentación del conducto.

La técnica de irrigación es simple y requiere únicamente la pequeña jeringa con aguja de punta roma, o mejor aún, dos jeringas, que se usarán solo para este fin. Es preferible usar una jeringa pequeña, pues se carga una reducida cantidad de solución por vez (0.5 cc.); por otra parte, se le podrá identificar rápidamente como la jeringa usada para la irrigación. Resulta adecuada una jeringa Luer - Lock de vidrio, de 1.5 cc. ó una jeringuilla para tuberculina provista de una aguja de acero inoxidable de 3 cm. de longitud aproximadamente y 0.4 mm. de calibre. Se dobla la aguja en ángulo obtuso con su mandril en posición para alcanzar más fácilmente los conductos, no sólo en los dientes posteriores sino también en los anteriores. Su bisel se desgastará con un disco de carborundum hasta volver roma la punta. También se expenden en el comercio agujas con punta roma.

Healey (4) mencionó una técnica donde una jeringa con aguja achatada debe ser usada para la irrigación del conducto con la solución. Para este propósito se usa una jeringa especial B-D, número 02W, usando cualquier aguja recta para dientes anteriores ó con angulación para dientes posteriores. Gasas estériles absorbentes de 2 X 2 pulgadas son usadas para recoger la solución irrigante que emerge del conducto.

Con la jeringa llena de solución irrigante, y la aguja achatada puesta justamente a la entrada del conducto es empu

jado suavemente y con cuidado para evitar que la solución -- pase del final del conducto y el regreso del fluido es recogido con una gasa estéril absorbente.

Si por la fuerza de la presión, la solución pasa a través del foramen apical, se acompañará esto de un dolor en el área del periodonto apical.

Se puede decir que se ha llegado a una limpieza real -- del conducto, cuando emerge hacia el acceso del diente la solución sin limaya dentinaria de cualquier índole. En muchos casos, se observará después de la irrigación un ligero blanqueamiento de la cámara pulpar, sea que se haya empleado exclusivamente una solución de hipoclorito de sodio ó se haya alternado con agua oxigenada. Si bien se trata de un efecto secundario, resulta conveniente, pues la solución no sólo -- limpia, sino que impide futuros cambios de coloración del -- diente. La irrigación debe ir seguida de un cuidadoso secado del conducto.

El secado del conducto con un aparato de succión provisto de una aguja hipodérmica fina es útil, si bien no enteramente satisfactorio como se observará posteriormente, al secarlo con puntas absorbentes. La mayor parte de la solución irrigante remanente podrá eliminarse colocando la aguja en -- el conducto y retirando lentamente el émbolo de la jeringa.- El secado final se realizará con puntas absorbentes.

nunca deberá emplearse aire comprimido para secar el conducto, pues puede producirse un enfisema - aire en los tejidos - con una brusquedad alarmante. Shovelton y Pearson -- (2) han publicado varios casos de enfisema, resultantes -- del secado del conducto con aire comprimido del equipo.

El enfisema puede prolongarse hasta una semana. Se ha publicado un caso de dos semanas de duración, provocado por el aire comprimido empleado para secar el conducto.

Lasala (8) asegura, que el papel absorbente puede ser muy útil para la irrigación ya que:

- 1.- Secan los conductos después de irrigados.
- 2.- Puede servir, humedecidos en la solución irrigadora, como limpiadores del conducto, barrriendo las paredes del mismo.
- 3.- Examinados detenidamente al ser retirados del conducto, pueden proporcionar datos muy valiosos, como hemorragia apical, presencia de exudado, coloración sucia, etc..

La técnica de irrigación según Grossman (3) es simple, pero se debe realizar cuidadosamente. La jeringa estéril, -- con la aguja colocada, se carga con la solución de hipoclorito de sodio. Se inserta parte de la aguja en el conducto radicular de modo que quede libre dentro de él y deje suficiente espacio para permitir el reflujo de la solución.

En muchos casos de dientes anteriores, la aguja puede -

introducirse hasta los 2/3 de la longitud del conducto, sin llegar a obstruirse; la mayoría de las veces no es necesario hacerla avanzar tanto.

En los conductos estrechos, la punta de la aguja se coloca directamente, ó lo más próxima posible a la entrada, y se descarga la solución hasta inundar la cámara pulpar. Luego se bombea la solución en cada conducto con un instrumento adecuado, de modo que el hipoclorito de sodio y el agua oxigenada actúen recíprocamente arrastrando los residuos hacia afuera.

Después de comprobar que la aguja no entra en forma -- ajustada, se inyecta la solución ejerciendo sobre el émbolo una presión muy suave, la finalidad es lavar el conducto y no proyectar la solución a presión. La solución que refluye se recoge con un rollo de algodón ó con una compresa de gasa. Al irrigar los dientes inferiores, en particular los poste-- riores, como no contamos con la fuerza de la gravedad para - el reflujo del líquido, puede ser necesario absorberlo con - un rollo de algodón sostenido con una pinza a medida que se colecciona sobre el dique de goma, ó bien colocar una cubeta por debajo del mentón a medida que va cayendo. Finalmente se absorbe el líquido de la cámara pulpar con bolitas de algo-- dón estériles. La irrigación del conducto se efectuará con - 0.5 cc. de hipoclorito de sodio hasta completar 2 cc. de so-- lución y se repite hasta que no se absorban más residuos so-- bre el rollo de algodón.

Para que la remoción de los residuos del conducto sea más eficaz, el lavado se efectúa en forma alternada con solución de hipoclorito de sodio y de agua oxigenada. Después de irrigar con 0.5 cc. de una solución se continúa con igual -- cantidad de la otra, hasta eliminar todos los restos. El uso alternado de estas soluciones produce una rápida efervescencia que ayuda a proyectar los restos hacia la parte más amplia del conducto o sea, la cámara pulpar. Si la jeringa entra holgadamente, no habría riesgos de proyectar los restos a la zona apical, pues la fuerza de la efervescencia seguirá la línea de menor resistencia, es decir, hacia la entrada -- del conducto y la cámara pulpar. Por otra parte, el foramen apical está parcialmente bloqueado por los tejidos adyacentes, mientras que la entrada del conducto y la cavidad están abiertas.

La irrigación en forma alternada empleando estas soluciones, se repetirá tres ó cuatro veces como mínimo, hasta -- no observar más residuos sobre el rollo de algodón. La irrigación final se hará siempre con el hipoclorito de sodio, -- pues si quedara agua oxigenada en el conducto, ésta podría -- combinarse con la peroxidasa de la sangre ó el material orgánico y liberar oxígeno que al desarrollar cierta presión confinada en un conducto sellado, ocasionaría tumefacción y dolor en los tejidos periapicales. De ahí la importancia que -- la última solución empleada sea el hipoclorito de sodio.

Grossman (3) prefiere emplear dos jeringas; una para

el agua oxigenada y la otra para el hipoclorito de sodio, -- se mantendrá siempre en un vaso dappen verde y se le emplea una jeringa con émbolo de color, o algún otro medio de -- identificación, para el hipoclorito de sodio.

Maisto (9) aconseja el empleo alternado de agua oxigenada y agua de cal (hidróxido de calcio) empleando como última irrigación el agua de cal, que dejaría en el conducto un ambiente alcalino incompatible con la vida bacteriana y favorable para la reparación apical.

Ingle (5) menciona ciertos pasos para la irrigación :

- 1.- Llenar con Zonite (NaOCl) una caja de Petri, -- y llenar la jeringa en ella. La jeringa puede ser más rápidamente llenada antes que se le -- inserte la aguja.
- 2.- La aguja deberá ser angulada para que pueda -- ser llevada más fácilmente al lugar deseado. Insertar la aguja en el conducto y obliterarlo no permitirá el retorno del fluido y será -- forzado fuera del ápice.
- 3.- Irrigar despacio 1 a 2 cc. y tomar el regreso -- del fluido con una gasa detenida con los dedos. Tener cuidado de no derramar el zonite en la -- ropa de los pacientes pues es un blanqueador -- sumamente poderoso. Cuando la irrigación es -- terminada , aspirar dentro del conducto con la

jeringa.

- 4.- Secar con bolitas de algodón el área, y con puntas de papel el conducto. Estas puntas son llevadas del estuche a la caja de Petri con las pinzas de curación estériles. Llevar una punta al conducto, y dejarla por un cierto tiempo. Entonces retirarla y deshecharla. Las puntas de papel son aproximadamente de 25 mm. de longitud. Tener cuidado de no empujarla a través del ápice. Mirar las puntas al retirarlas, ya que pueden estar ensangrentadas. Habrá sangre en el conducto bajo tres condiciones:

- a) Cuando quedan remanentes pulpares.
- b) Cuando es forzado a través del ápice algún instrumento ó punta de papel.
- c) Cuando el conducto es perforado.

Sommer, Ostander y Crowley (12), han sido partidarios de poner unas cuantas gotas de hipoclorito de sodio al 5 por 100 en la cámara pulpar con pinzas de algodón, y después con un movimiento rotatorio introducirlo con una lima muy fina.

Una técnica simple que es usada con hipoclorito de sodio, llamado comercialmente Zonite, que puede comprarse en cualquier farmacia. Una caja de Petri, una jeringa de vidrio o de plástico desechable. Una aguja disponible 25 ó 27 y un

evacuador son puestos en el Bracket con los otros instrumentos de endodoncia. La asistente es la responsable de la caja de Petri y de la jeringa con la solución irrigante llena. -- Mientras se irriga, la asistente coloca junto a la entrada de la cámara pulpar el aspirador para regresar la inundación hecha por la jeringa. La irrigación puede ser visualizada como un lavado de la cámara pulpar y de los conductos radiculares. Antes de que la aguja sea insertada dentro del conducto, la cámara es inundada con el irrigante para remover restos que podrían ser arrastrados dentro de los conductos. Entonces si los conductos son lo suficientemente grandes para --- aceptar holgadamente la aguja, son limpiados con medio a un milímetro de irrigante en cada conducto, si los conductos no aceptan la aguja, y ésta entra a presión, la solución debe ser depositada con una lima fina, según la técnica de Sommer (12), a través del conducto. Hasta que el largo del conducto haga posible la entrada holgada de la aguja se podrá realizar el método. Durante el proceso de irrigación debe ser evitado obliterar el conducto con la aguja. La irrigación debe ser frecuente y completa.

Después de preparar el acceso y tomar el cultivo, la cámara pulpar es irrigada hasta que quede supuestamente limpia. Esto facilita encontrar todos los conductos y previene de arrastrar los restos dentro del conducto. Entonces los conductos son irrigados para remover remanentes tisulares, pus, sangre, bacterias y sus productos de deshecho. Esto pre

viene la inoculación de las fibras periapicales durante el limado del conducto y humedece la dentina para facilitar el limado.

Durante el limado, los conductos deben ser irrigados a intervalos frecuentes.

Antes de que medicaciones residuales sean puestas, y antes de que sean obturados los conductos, la cámara pulpar y los conductos radiculares deben ser irrigados y secados posteriormente con torundas de algodón y puntas de papel.

El operador debe asegurarse que ha lavado bien los conductos, al igual que ha limado bien las paredes y ha secado bien, dejando el conducto libre de restos. Una efectiva irrigación es hecha siempre asegurándose que sólo dentina limpia y limada sea encontrada en las limas usadas para ensanchar el conducto.

Cuando como resultado de una adecuada instrumentación y a través de la irrigación, todos los conductos radiculares de los dientes despulpados sean inmaculadamente limpios es tiempo de una medicación desinfectante para ser colocada en el diente.

La solución al 5 por 100 de hipoclorito de sodio usada por Grossman (3) es la misma que emplea como coadyuvante en la preparación quirúrgica de los conductos para destruir los restos pulpares y la materia orgánica contenidos en los

nicos. Aunque su preparación y uso ya han sido descritos en detalle, agregaremos aquí, que, para su uso en la irrigación, Grossman (3) sostiene que su acción es circunscrita, dado el poco tiempo que permanece con los restos pulpares y la -- dentina. Tanto la actividad antiséptica del hipoclorito de - sodio como la del oxígeno nascente son fugaces y esencialmen te, y, se desea ejercer con ellos una acción mecánica de --- arrastre y limpieza.

Grossman (3) aconseja realizar siempre la última irri gación con hipoclorito de sodio para neutralizar el agua oxi genada e impedir el posterior desprendimiento de oxígeno na ciente en el conducto cerrado temporalmente con una medica-- ción tópica; de esta manera se trata de evitar una posible - reacción dolorosa y edema de la región periapical.

Maisto (9) reconoce la utilidad del hipoclorito de so dio semejante a la del bióxido de sodio, para destruir la ma teria orgánica y lograr mejor accesibilidad al conducto. En cambio no aconseja su empleo en la irrigación por:

- a) La posible acción residual del hipoclorito de sodio sobre el delicado tejido periapical.
- b) La inestabilidad de la solución y las dificul tades para su preparación mecánica y,
- c) La compresión que pueda provocar sobre la zo na periapical la excesiva efervescencia del - oxígeno liberado al combinarse ambas solucio nes.

Aunque ninguna de estas objeciones es terminante, se --
considera, que si la acción que deseamos ejercer con la irri-
gación es esencialmente de arrastre mecánico, debemos reali-
zarla con sustancias que no produzcan daño al tejido peria-
pical. Por esta razón se utiliza el agua oxigenada.

Durante esta revisión, se han descrito varias formas --
utilizadas por los autores para la irrigación de conductos.-
dejando al criterio del dentista de práctica general utili-
zar la técnica más adecuada.

III.- MATERIALES Y METODOS.

Para la realización de este estudio sobre irrigación de conductos, tema de esta tesis, fueron utilizados distintos materiales que a continuación detallaré:

Primeramente fueron fabricados dos grupos de dientes de acrílico transparente. El primer grupo de dientes estaba compuesto por:

- a) Un incisivo central superior,
- b) Un canino superior,
- c) Un premolar superior, y
- d) Un primer molar superior.

Las dimensiones de estos dientes eran parecidas a las de un diente natural.

El segundo grupo de dientes estaba formado por los mismos dientes anteriormente mencionados, pero sus dimensiones eran mayores en proporción de tres a uno en comparación a sus correspondientes naturales. (Fig. 1)



Esto se realizó para poder observar mejor lo que sucede dentro del conducto al hacer la irrigación. Las dimensiones de estos dientes son las siguientes:

- Corona = 2.5 cm.
- Raíz = 3 cm.

Tanto el primer grupo de dientes como el segundo, fueron contruidos de la siguiente forma:

Inicialmente fueron modelados con cera rosa, dándoles la anatomía respectiva a cada uno. Posteriormente fueron vaciados en acrílico transparente y enmufados.

Terminando este procedimiento, se pulieron y se hicieron los conductos por medio de una broca, pero se vió que el acrílico en la zona de los conductos se tornaba opaco al hacerlos.

Por esta razón, se volvieron a fabricar dichos dientes en cera y estando así, se hicieron los conductos utilizando brocas muy finas. Esto fue una mejor forma de realizarlo ya que después de vaciarse en acrílico y de enmufarse, dichos conductos no necesitaron ser pulidos ya que quedaron bastante claros.

El diámetro de cada conducto fue aproximadamente el diámetro de una lima número 50.

Ahora bien, además de los dientes de acrílico se usaron

otros materiales como:

- jeringas desechables de 5 ml. y 3 ml.
- agujas con bisel, sin bisel y una aguja con perforación lateral.

Estas jeringas y agujas se usaron para irrigar los conductos con las diferentes sustancias requeridas para realizar este estudio. (Fig. 2). Dichas sustancias son las siguientes: (Fig. 3).

- Hipoclorito de sodio (al 5 por 100).
- Peróxido de hidrógeno (al 3 por 100).
- Peróxido de urea (R-C Prep.)(E:D.T.A.)
- Suero fisiológico.
- Alcohol de caña. (96°).
- Agua de cal = hidróxido de calcio puro
+ suero fisiológico (1 gr.
X 2 ml.).

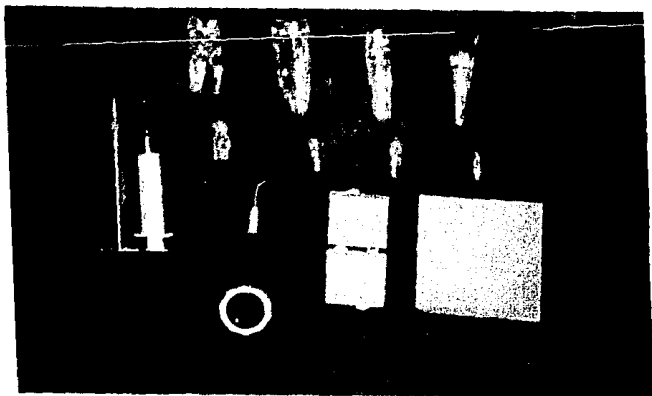


Figura 2.



HIPOCLORITO DE SODIO (AL 5 POR 100).-

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es el líquido pa-
ra irrigaciones más utilizado en endodoncia, y ha contribui-
do efectivamente en la preparación de los conductos a lo lar-
go de muchos años. La solución al 5 % posee excelentes prop-
iedades solventes, pero es suficientemente diluida como pa-
ra provocar sólo una ligera inflamación cuando entra en con-
tacto con los tejidos periapicales. Los líquidos blanquean-
tes de origen comercial (Clorox, Linco) contienen hipoclo-
rito de sodio al 5.25 % y por lo tanto deben ser diluidos en
agua destilada para disminuir la incidencia de irritación --
periapical. Para aquéllos que realizan frecuentemente trata-
mientos de conductos, su uso resulta más fácil que la prepa-
ración del lavaje por la mezcla de carbonato de sodio y cal-
clorada.

PEROXIDO DE HIDROGENO (AL 3 POR 100).-

Es un líquido incoloro de sabor metálico cuyo tenor
en oxígeno es variable. La preparación de agua oxigenada es
una solución acuosa de peróxido de hidrógeno, solución lige-
ramente asidulada, conteniendo alrededor de un 3 % por peso
de agua oxigenada pura, lo que corresponde a un 10 % de oxi-
geno por volúmen.

La solución de peróxido de hidrógeno es muy utilizada - en endodoncia con dos formas de acción. El burbujeo de la solución cuando entra en contacto con los tejidos ciertas sustancias químicas engloban los restos dentro del conducto. -- Además, la liberación de oxígeno va a destruir los microorganismos anaerobios existentes.

La acción solvente del peróxido de hidrógeno es mucho menor que la del hipoclorito de sodio. Sin embargo, muchos endodontistas usan ambas soluciones en forma alternada durante el tratamiento. Este método está especialmente indicado en los casos de dientes que han sido dejados abiertos para drenarlos, ya que la efervescencia es efectiva en la remoción de partículas de comida que hayan quedado atrapadas en el conducto, al igual que otros restos que estén ahí alojados.

Al ser menos efectiva como solvente, es también menos dañina para los tejidos periapicales. Por lo tanto, cuando accidentes intraoperatorios hayan provocado perforaciones dentro del conducto ó del piso de la cámara pulpar, ó cuando por destrucción de la arquitectura apical se haya instalado una severa pericementitis, es el irrigante de acción. Pero el peróxido de hidrógeno no debe ser el último irrigante utilizado en el conducto, ya que puede seguir liberando oxígeno naciente después de cerrar el acceso y generar presiones. El hipoclorito de sodio debe ser utilizado después para que reaccione con el peróxido de hidrógeno y libere el oxígeno remanente.

PEROXIDO DE UREA (R-C PREP.) (E.D.T.A.).-

El peróxido de urea se presenta en una base de glicerina anhidra, como Gly-Oxide, para evitar su descomposi---ción, y es un irrigante útil. Es mejor tolerado por los tejidos periapicales que el hipoclorito de sodio a pesar de que tiene mayor acción solvente y tiene mayor efecto germicida - que el peróxido de hidrógeno. Por lo tanto, es un excelente irrigante para el tratamiento de conductos con tejidos periapicales normales y ápices amplios, donde al utilizar subs---tancias más irritantes pueden provocarse inflamaciones severas al salir del conducto..

R-C PREP.-

Proporcionado por Stewart (13), el R-C Prep combi---na las funciones del E.D.T.A. (ácido etilendiaminotetracéti---co) con las del peróxido de urea, de manera que actúa como lavaje y como agente quelante. La solución, que es espumosa, tiene una efervescencia natural que es aumentada al lavar -- con hipoclorito de sodio para eliminar los restos necróticos. El R-C Prep puede ser llevado al conducto en las estrias de una lima ó por medio de una jeringa plástica.

SUERO FISIOLÓGICO.-

Es una solución salina con la misma presión osmótica que el suero sanguíneo; la solución más usada en estudios fisiológicos es la de Ringer, que contiene cloruros de sodio, potasio y calcio a concentraciones variables entre el 0.01 % y el 1 %. Es usado en la irrigación de conductos especialmente como última solución, cuando se ha irrigado anteriormente el conducto con sustancias germicidas y se quiere lavar el conducto de toda sustancia irrigada anteriormente.

AGUA DE CAL (HIDROXIDO DE CALCIO PURO + SUERO FISIOLÓGICO)
(1 GRAMO X 2 ML.).-

Es usado por su gran alcalinidad para lavar conductos en casos de biopulpectomías, y además en caso de hemorragia, actúa como hemostático sin actuar como vaso constrictor.

ALCOHOL DE CAÑA (96 °).-

El alcohol actúa como astringente y antiséptico -- por extracción del agua de las células (deshidratación: lo que hace precipitar las proteínas cuando se emplea en concentraciones antisépticas).

Es usado en la parte final de la irrigación de conduc--

tos ya que por su acción deshidratante es de gran ayuda para el secado del conducto radicular.

Estos agentes irrigantes han sido usados por varios autores. Sin embargo, esto no quiere decir que todos sean los antisépticos ideales usados para la irrigación de conductos, ni son además todos los que se han usado a través de la historia de la irrigación.

Para poder distinguir las soluciones dentro del conducto, se usó un colorante llamado " anilina ", en tres diferentes colores:

- Azul oscuro,
- Verde, y
- Rojo.

De estos tres, se prefirió el azul oscuro porque se podía apreciar mejor lo que sucedía en el conducto cuando éste era irrigado.

Por otra parte, se usó algodón y cera roja en la parte apical de los dientes para simular el tejido parodontal.

Por último, para tomar la película se usó una cámara -- Cannon con un lente macro con zoom de gran acercamiento. Y para tomar las fotografías se usaron varios tipos de cámaras con rollos Kodak de 135 - 36 exposiciones Ekthacrome.

El estudio sobre irrigación de conductos se realizó por medio de dos métodos:

- 1.- Irrigación intermitente.
- 2.- Irrigación continua.

El primer método se refiere a una irrigación por períodos, o sea, haciendo la irrigación poco a poco; y la segunda, la irrigación continua se refiere a hacer la irrigación sin períodos de tiempo, es decir, de una sola vez.

Los objetivos principales de la realización de dichos métodos son los siguientes:

- Demostrar qué soluciones son las más convenientes para la limpieza del conducto.
- Qué tipos de agujas son las más recomendables para ese propósito.
- Si la solución con que se irrigan dichos conductos llegan a la parte apical o no.
- Observar la presencia de remolinos dentro del conducto, ya sea con presión positiva ó negativa; y si es que dichas presiones permiten la fluidez de las soluciones; y si dichos remolinos van a la parte apical o bien a la porción cervical del diente.

Para efectuar cada uno de los métodos de irrigación se hizo lo siguiente:

Inicialmente se colocó el algodón y la cera en el ápice de cada una de las raíces de cada diente, con el fin de simular el tejido parodontal (Fig. 4).

Una vez hecho esto, se prosiguió a irrigar cada conducto utilizando primero una aguja con bisel, después una sin bisel, y finalmente, una con una perforación lateral. Se irrigó en cada una de las soluciones antes descritas siguiendo ambos métodos de irrigación y se observaron los resultados.

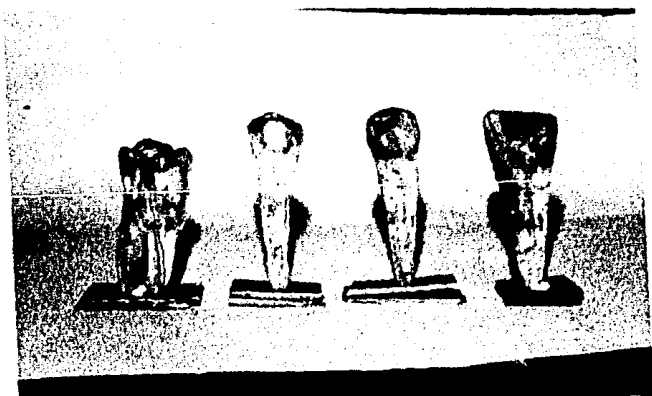


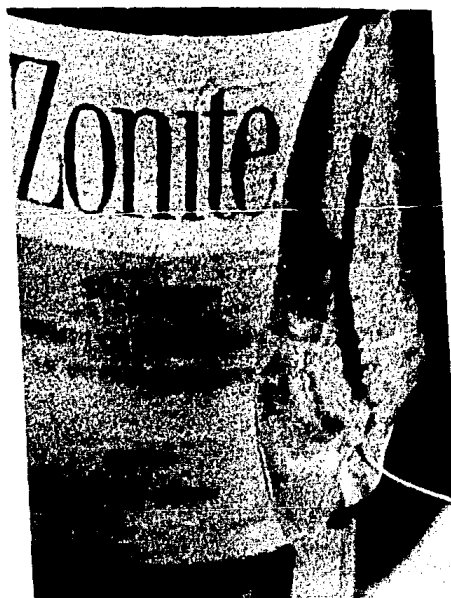
Figura 4.

IV.- RESULTADOS.

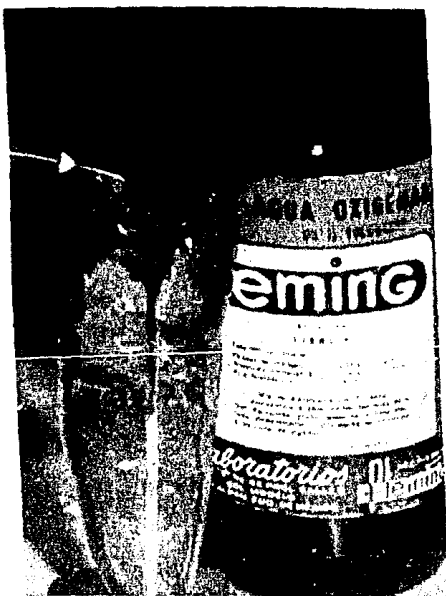
Los resultados observados durante el estudio de irrigación de conductos fueron los siguientes:

1.- Al irrigar los conductos de los dientes fabricados con hipoclorito de sodio (Fig. 5), se observó que el irrigante no bajaba hasta la porción apical del diente ya que sólo llegó hasta la unión del tercio medio con el tercio apical formándose un remolino y regresando dicho irrigante al tercio cervical.

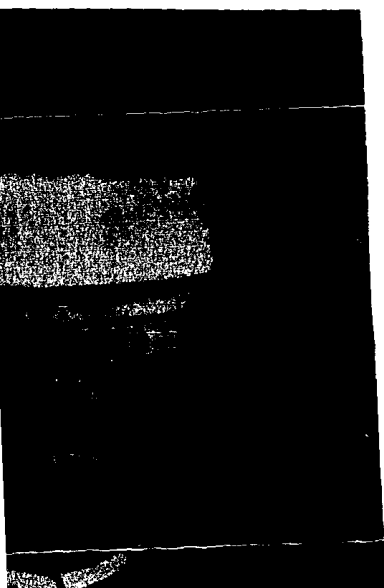
Con irrigación intermitente de esta substancia, se observó que el irrigante regresaba al tercio cervical con una presión menor que cuando se irrigaba en forma continua.



2.- Al usar la solución de peróxido de hidrógeno (Fig. 6), se observaron los resultados anteriormente descritos, pero además se vió que se formaba un burbujeo producido por el desprendimiento de oxígeno de dicha solución, lo cual provocaba que los remolinos fueran mayores dirigiéndose a la parte cervical del diente no llegando nunca al tercio apical.

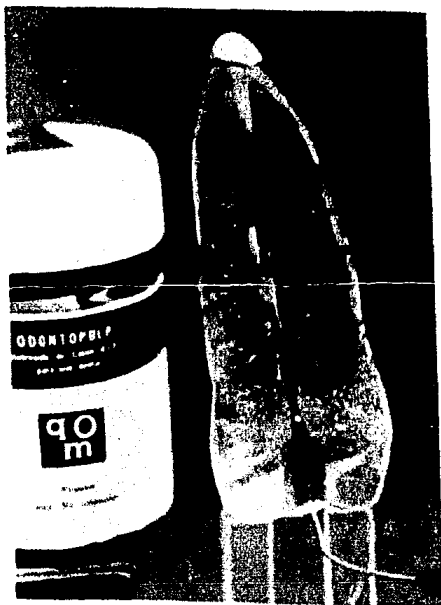


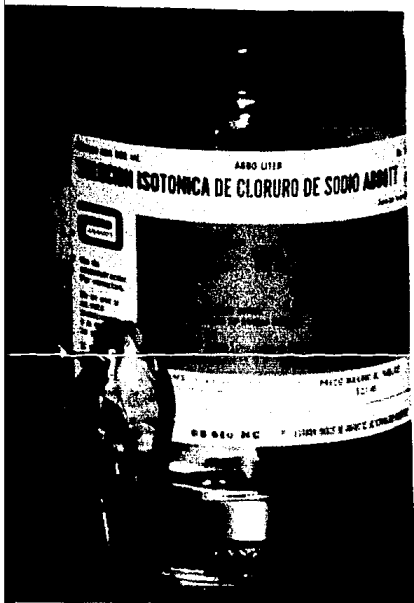
3.- Con la solución de peróxido de urea -
(fig. 7), al igual que con el alcohol (Fig. 8), agua de
cal y suero fisiológico (Fig. 9 y 10), los resultados fue-
ron exactamente los mismos a los ya descritos anteriormente
con el hipoclorito de sodio.



4.- Ahora bien, con respecto a los dos tipos de agujas utilizadas, además de la aguja con perforación lateral, los resultados fueron los mismos:

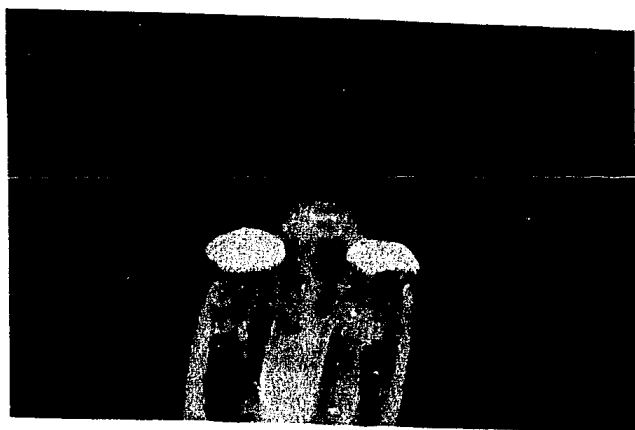
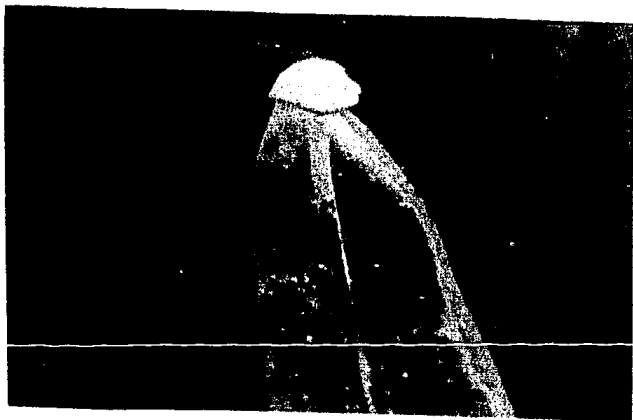
Ninguno de los irrigantes bajó más allá del tercio apical (Fig. 11, 12, 13, y 14), pero sin embargo, se pudo ver que el colorante que quedaba en el conducto al sacar la subtancia de éste era más uniforme cuando se usaba la aguja perforada que cuando se utilizaban las agujas con bisel y sin - bisel.





TESIS DONADA POR
D. G. B. - UNAM





Las conclusiones en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

1.- La irrigación de conductos es uno de los pasos más importantes durante la terapia endodóntica, a pesar de que muchos autores la mencionan someramente, porque gracias a ésta podemos realizar una limpieza mejor y desinfección del conducto cuando este está originalmente contaminado. De esta forma, podemos comprender que el tratamiento endodóntico podría fracasar si no se pone un especial interés en la etapa de la irrigación.

2.- En realidad, la principal función que encontramos en los irrigantes antes que su función germicida y antiséptica, es el arrastramiento del material orgánico y restos dentinarios fuera del conducto después de la instrumentación biomecánica.

3.- La importancia de que el irrigante baje hasta el tercio apical del diente sin ir más allá de él, debe ser considerada ya que si el irrigante fuera más allá de éste, provocaría una lesión periodontal.

4.- Para lograr la selección de un irrigante ó técnica para irrigar, que es uno de los objetivos de esta tesis, es imprescindible conocer perfectamente las propiedades, efectos, causas y anomalías de cada irrigante y técnica de irrigación, en particular, ya que existiendo diferentes, cada operador deberá usar la que mejor maneje y mejores resultados le de.

5.- Es importante seleccionar el tipo de irrigante según el caso a tratar, ya que la solución o la combinación de soluciones debe ser utilizado según el diagnóstico pulpar. Sin embargo, en la práctica endodóntica y en mi opinión, yo recomendaría la solución de hipoclorito de sodio ya que digiere el material orgánico, combinada con la solución de peróxido de hidrógeno que produce una efervescencia dentro del conducto, ayudando así a sacar los restos que quedan dentro de éste.

6.- Por otra parte, se demostró, en este estudio, que ninguna de las soluciones usadas llegaron a la parte apical de los conductos. Esto es debido a la reacción que se produce dentro del conducto por las diferentes presiones de aire tanto positivas como negativas, las cuales forman remolinos que impiden la fluidez de las soluciones a las porciones apicales de los conductos.

7.- Con respecto a las agujas, para irrigar se recomienda el uso de la aguja perforada ya que se vió que se puede lograr una irrigación más uniforme.

VI.- DISCUSION.

Este estudio no puede ser comparado con estudios realizados por diferentes autores ya que fue realizado in vitro, en el que se obtuvieron resultados que en la realidad (in vivo) pueden variar ya que hay que considerar que los materiales usados fueron diferentes a los componentes de un diente natural aún y cuando se trataron de simular las características de éste.

Cuando se irriga y se hace penetrar la substancia irritante, no se debe olvidar que la substancia que avanza y el aire o gas que permanece en el conducto hay que aplicarles los principios de hidrostática e hidrodinámica, así como las leyes de Boyle, Gay-Lussac y el principio de Pascal, leyes de los fluidos que condicionan todo el proceso de irrigación. El aire atrapado en el tercio apical de los conductos estrechos formará una burbuja y ocasionalmente, bajo la presión del líquido irrigador podrá disminuir de tamaño o pasar a través del ápice creando un microenfisema, pero la mayor parte de las veces permanecerá en el tercio apical del conducto y no permitirá que el líquido irrigante lave el referido tercio, pues, lógicamente el líquido retornara ante el impedimento al hacerse el lavado de doble corriente.

Esto significa una constante frustración para el profesional, que reconoce esta dificultad e intentará solucionarla.

Otro factor que debemos considerar es la dimensión de los dientes fabricados ya que fueron hechos en una propor--

ción de tres a uno con respecto a los naturales, y por lo -- tanto los conductos son de mayor tamaño con lo que se dedujo que las sustancias utilizadas para la irrigación, al entrar al conducto de un diente de acrílico, oponen menor resistencia a las presiones positivas y negativas que de hecho existen dentro de éste; lo cual es diferente a lo que realmente sucede en dientes naturales en los que la resistencia de la entrada de los irrigantes es mayor.

La relación que guarda la aguja con respecto al tamaño del conducto de acrílico es otro punto importante a considerar ya que el espacio que deja ésta con respecto a las paredes del conducto es mayor que en los conductos de los dientes naturales, por lo tanto existe una mayor fluidez de las sustancias en conductos artificiales ya que en los conductos naturales si no están ensanchados lo suficiente no permitirán la salida de la sustancia con plena libertad.

En la fabricación de los dientes de acrílico, los conductos tuvieron que hacerse en forma cilíndrica desde el --- acceso hasta la zona del ápice siendo ésta otra variable con respecto a la forma cónica que se le da al conducto natural al momento de instrumentarlo. Esto hace que los conductos artificiales, exista una mayor fluidez de los irrigantes y por lo tanto una menor resistencia, no sucediendo así en los conductos de los dientes naturales en los que la fluidez de dichos irrigantes es menor y mayor la resistencia.

Con todo esto podemos decir que para obtener los resultados esperados, se recomendaría realizar el estudio con

mediciones similares a los dientes naturales.

VII.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Auerbach, M.B. - Antibiotics. V.S. Instrumentation in - Endodontics.- New York State Dental Journal.- Vol. 19.- Mayo, 1953 - p. 225 - 226.
- 2.- Coolidge, E.D. - Manual de Edodontologia (traducción - por Martinez H.) Ed. Bibliográfica Argentina, Buenos - Aires - 1957 - p. 168.
- 3.- Grossman, Louis I. D.D.S. D.M.D. - Irrigation of root canals. - Endodontic Practice. - Edit. G. Philadelphia 1965 - p. 235.
- 4.- Healey, Harry J. - Irrigation - Endodontics. - St. Louis - 1960 - p. 144 - 145.
- 5.- Ingle, John I., D D S , M S D - Outline of Treatment - and Student Check List - Supplement to the Endodontics Clinic Syllabus. - University of Washington.- 1954 p. - 42.
- 6.- Ingle, John I., Beveridge, Edgerton Edward.- Endodoncia Edit. Interamericana - 2a Edición - 1979 - p. 171.
- 7.- Kuttler.- Irrigación de Conductos - Endodoncia para estudiantes y profesionistas de Odontología.- México - -- 1961 - p. 227.

- 8.- Lasala, Angel.- Irrigación de Conductos.- Endodoncia .- Caracas, Nenezuela, 2a Edición.- 1971 - p. 410 - 413.
- 9.- Maisto, Oscar A.- Endodoncia - Editorial Mundi S.A. -- Buenos Aires.- 1967 - p. 74 - 91 y 164 - 165.
- 10.- Martin . H. - Quantitative bactericidal effectiveness of and old and a new irrigant . J. Endodont. 1: 64,--- May, 1975.
- 11.- Nicholls. E. - Efficacy of cleansing of the root canal - British Dental Journal. Vol. 112.- February, 1962 - p.- 167 - 170.
- 12.- Sommer R.F. , Ostrander. F.D, and Crowley. M.C. - Clinical Endodontics.- Ed. Philadelphia . W.B. Saudeus. Co . p.- 1931 . 1961.
- 13.- Stewart, G.G. _ Importance of Chemomechanical preparation of the root canal .- Oral Surgery .- Vol.8 September 1955. - p. 993.