

TOE
0007

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACION AVANZADA

DEPARTAMENTO DE ENDODONCIA

T E S I S

ESTUDIO COMPARATIVO INVITRO AL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE DOS
SUSTANCIAS QUELANTES: EFICACIA EN LA REMOCION DEL BARRO DENTINAL.

Dr. ANDRES FERNANDO GARZON ROJAS., Od.

Colegio Odontológico Colombiano

Presentada

Como requisito parcial para obtener el
título de "Especialista en Endodoncia"

Santafé de Bogotá, D.C., Mayo de 1.994

88-6-01-100

A MI MADRE Y A MI FAMILIA POR SU INMENZA COLABORACION Y COMPRENSION
DURANTE MI POSTGRADO.

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO ESPECIALMENTE A MI AMIGO ROBERT FLYNN POR SU VALIOSO APORTE EN LAS TRADUCCIONES, AL SEÑOR OSCAR VANEGAS DE CORPOICA POR LA LECTURA DEL MICROSCOPIO ELECTRONICO, LA SEÑORITA SANDRA SALAMANCA, AL SEÑOR EDGAR BELTRAN Y AL SEÑOR GILBERTO SERRANO DE CREAR & COMUNICAR POR LA DIGITACION DE LA TESIS.



RESUMEN

Se realizó una investigación experimental in vitro para comparar la eficacia de dos sustancias quelantes para remover el barro dentinal durante la preparación del conducto radicular, lo cual es importante para obtener conductos estériles con túbulos dentinales abiertos y así lograr una óptima obturación hermética del conducto.

Se tomaron dos grupos experimentales cada uno de 18 dientes, el grupo uno se irrigó con Kelfar U y NaOCl al 5.25%, el grupo dos con RC-PREP y NaOCl al 5.25%. Se observó en ellos la presencia de túbulos abiertos o cerrados en los tercios medio y apical radicular. A cada diente se le seccionó la corona transversalmente y se desgastó 1 mm del ápice para establecer una medida única de 15 mm. Se les hizo dos rieleras longitudinales externas proximales para facilitar la fractura y se instrumentó la superficie vestibular de cada conducto con limas K de la 15 a la 50 con cada irrigante. Se dividieron las muestras, se secaron, se metalizaron con paladio para poderlas ver al microscopio electrónico. Se observó con Kelfar U el mayor porcentaje de túbulos cerrados en los tercios medio y apical (70.5 y 87.5% respectivamente) y con el RC-PREP los mayores porcentajes de túbulos abiertos (82.4 y 68.8%).

Se concluye en esta investigación que estadísticamente es altamente significativa mejor el RC-PREP que el Kelfar U en la remoción del barro dentinal.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	8
MARCO TEORICO	11
MATERIALES Y METODOS	21
RESULTADOS	25
Tabla 1.	27
Tabla 2.	28
Gráfico 1.	29
Gráfico 2.	29
Gráfico 3.	29
Gráfico 4.	29
DISCUSION	30
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFIA	39
ANEXOS	46
Figuras	47

INTRODUCCION

A diario observamos con gran satisfacción logros y avances científicos en la Odontología, y sus especialidades. Debido a la aplicación integrada de esta tecnología por parte de grupos multidisciplinarios, nuestra profesión logra parámetros más conservadores sobre la integridad de nuestros pacientes y específicamente sobre una conservación óptima de sus estados orales.

Debemos tener en mente, que un objetivo principal de nuestra profesión es concientizar a nuestros pacientes y a la población en general, en la prevención de patologías orales y promover el mantenimiento de un buen estado de salud oral.

Generalmente en nuestro medio si adolece de estas premisas, porque el paciente en general no recibe la mínima información necesaria en prevención oral, o por la negligencia de los profesionales y encargados de la salud en diseminar esta información. Por lo anterior, en nuestro país todavía tenemos que recurrir a la intervención de los estadios más avanzados de la caries, enfermedad periodontal y otras patologías orales.

La Endodoncia hace parte de este proceso y es importante, porque con ella podemos lograr recuperar dientes que antes se creían insalvables, o podemos contribuir a mantener las raíces y pilares esenciales para el soporte de la rehabilitación. Gracias a ella el término exodoncia en Odontología pronto será un tabú.

Para el tratamiento de los conductos radiculares se debe tener siempre en cuenta el hacer un buen diagnóstico, buena apertura de acceso, buena preparación del conducto y su óptima obturación y selle hermético con materiales biocompatibles.

La preparación del conducto radicular se hace por medio de una acción quimio-mecánica por parte del operador. La acción mecánica se ejerce manualmente con limas e instrumentos rotatorios y su función es la de raspar y ampliar el conducto para eliminar el tejido dentinal infectado y los restos pulpares, eliminar el barro dentinal contaminado y dejar las superficies del conducto con túbulos abiertos⁸⁻⁴⁵.

Es fundamental la ayuda de elementos químicos como el hipoclorito de sodio, que intervienen directamente en la desintegración de los restos orgánicos¹⁴; y las sustancias quelantes que van ayudar a eliminar los detritus inorgánicos formados durante la preparación mecánica de estos conductos, específicamente el barro dentinal y abrir así los túbulos dentinales³⁰⁻³¹.

El propósito de este estudio fue el de comparar la eficacia del Kelfar U y el RC-PREP en la remoción del barro dentinal durante la instrumentación a nivel de tercio medio y apical de los conductos radicales, visto en el microscopio electrónico de barrido.

MARCO TEORICO



El uso del hipoclorito de sodio al 5.25% es ampliamente conocido. Ostby comenzó a utilizar el ácido etilendiamino tetracético (EDTA) como ayudante en la preparación de conductos y mostró que utilizado al 15% con un pH de 7.3 desmineralizaba las paredes de los conductos y producía una acción quelante sobre el tejido dentinal, lo cual facilitaba la acción de remoción del barro dentinal²⁸⁻³¹⁻⁴². La mezcla de estas dos sustancias va a producir una acción efervescente, la cual beneficiará la penetración de ambas dentro del tercio medio y apical radicular⁴⁵. Svec y Harrison mostraron que el EDTA al 15% con un pH de 7.3 mezclado con hipoclorito de sodio al 5.25% era la concentración ideal, la cual creaba una acción efervescente que hacía que se potencializaran ambas sustancias y que penetraran profundamente en el tercio apical para así poder lograr la remoción efectiva de restos orgánicos e inorgánicos²²⁻³⁰⁻⁴⁵.

Es importante destacar que el uso de irrigantes dentro del sistema del conducto, no era muy tenido en cuenta en el siglo pasado. En 1.884 en Richmond, utilizaron sustancias como el fenol y el yodo para esterilizar estos conductos, en 1.891 Otto Walkoff recomendó el uso del clorofenol como esterilizante dentro de los conductos⁹. En 1.892, E.C. Kirts de Filadelfia sugirió el uso del dióxido de sodio como agente limpiador del conducto y decolorante de los dientes manchados sin pulpa. Emil Scheirer en Viena, sugirió mezclar el sodio metálico con el potasio para limpiar y desinfectar los conductos, logrando ejercer una acción suavizante dada por su alcalinidad y produciendo una reacción explosiva exotérmica, que expelía los restos del conducto. Callahan en 1.894⁹ sugirió el uso de 20 a 40% de ácido sulfúrico para el ensanchamiento, la limpieza y la esterilización de estos conductos, pero observó que este agente cáustico se filtraba a través del foramen apical con los subsecuentes problemas de dolor. A mediados de

1.940, Grossman y Meiman demostraron la acción solvente del hipoclorito de sodio sobre la pulpa dental¹⁴⁻²³ hasta ese entonces, solo se limaba sin irrigar los conductos. Ellos en 1.943 recomendaron la combinación del hipoclorito de sodio con el peróxido de hidrógeno, lo cual causaba un efecto efervescente que extraía los restos pulpares del conducto²²⁻⁴⁵. El uso de los medicamentos dentro del conducto comenzó cuando Lister observó la acción antiséptica de ellos en cirugía⁸⁻²³.

Se han utilizado gran variedad de irrigantes a lo largo de la práctica endodóntica. Entre los más comunes tenemos: solución salina, sin acción detergente. Hidróxido de calcio, de gran ayuda, se utiliza mezclado con agua destilada, solución salina, anestésicos y paramonoclorofenol alcanforado. Acido cítrico en concentraciones del 10, 25 y 50% es solvente y quelante. Acido láctico. Peróxido de carbamida, se puede utilizar junto con el glicerol anhidroso. Peróxido de hidrógeno al 3%. Hipoclorito de sodio, se utiliza en varias concentraciones, es solvente de tejido orgánico mas no de inorgánico. Acido sulfúrico al 50%. EDTA, se usó por primera vez como irrigante, abre los túbulos dentinales y remueve las paredes; óxido de gly es un gran lubricante y suaviza la dentina removiendo el barro dental⁸⁻²²⁻³⁸⁻⁴⁵.

Los irrigantes según Rome y colaboradores³⁸ no deben ser alergénicos ni irritantes, deben ser detergentes, hemostáticos y bactericidas, deben limpiar el sistema del conducto. Leubke recomendó que no deben ser viscosos, ni irritantes, ser detergentes, germicidas y solventes de tejidos necróticos¹⁹⁻²¹. Es esencial un buen debridamiento para una óptima efectividad del tratamiento de conducto³⁶.

El irrigante debe remover los restos y microorganismos del conducto para permitir una buena cicatrización de los tejidos periapicales. En la preparación debe fluir a través del

conducto para reducir restos necróticos y microorganismos presentes¹⁹. No hay significancia del agente desinfectante sobre la incidencia de cultivos positivos tomados de pulpa necrótica no expuesta.⁷ El que mayor remueve restos pulpares es el hipoclorito de sodio¹⁹⁻³⁶⁻³⁸⁻⁴⁵.

En cuanto al barrido de restos orgánicos e inorgánicos, al valorar la cantidad de hidroxiprolina e hidróxido de calcio al microscopio electrónico, se observó que el ácido cítrico al 10% era buen irrigante seguido del hipoclorito de sodio al 2.5%, limpiaba bien las paredes evidenciando bien los conductos. La remoción de hidroxiprolina determina el efecto de los irrigantes sobre la disolución del material orgánico de dentina y pulpa⁸⁻³¹⁻⁴².

El irrigante ejerce una acción solvente sobre tejidos vivos y necróticos⁴⁵. Se cuestiona el valor del hipoclorito de sodio como irrigante para disolver el tejido pulpar a 3mm del ápice radicular en conductos angostos, pero al mezclarlo con 3% de peróxido de hidrógeno aumenta su efectividad³¹. El hipoclorito remueve mas restos que otras soluciones a 1 y 5mm del ápice radicular,¹⁹ es mas efectivo si aumenta su concentración y el tiempo de contacto¹⁸⁻²⁰. Trepagnier observó que tiene igual efecto solvente el hipoclorito de sodio al 5% y al 2.5% y menor efecto al 0.5%; este aumentó el poder de disolución del tejido conectivo en ratas cuando se aumentó la concentración, tiempo de contacto, volumen y temperatura³. Dankin propuso el uso del hipoclorito de sodio al 5% en 1.915. Lewis utilizó el clorox en 1.954. Grossman y Maiman en 1.941 lo utilizaron al 3% como solvente, vieron que a este porcentaje disolvía la pulpa desde los 20 minutos hasta las 2 horas y lo recomendaron con peróxido de hidrógeno al 3%²⁰. Spangberg

utilizó el hipoclorito de sodio al 0.5% para disminuir su toxicidad y mantener su acción bacteriostática, pero solo era efectivo en tejido necrótico²¹⁻⁴³. Svec y Harrison vieron que el hipoclorito de sodio al 5.25% junto con el peróxido de hidrógeno al 3% eran efectivos en la limpieza del conducto a 1 y 3m del ápice⁴²⁻⁴⁵, pero utilizando el hipoclorito de sodio al 3% era buen solvente pero causaba daño tisular⁵⁻²⁰. El hipoclorito de sodio al 0.25% produce acción solvente inespecífica del tejido pulpar vital; la predentina y los glóbulos rojos fueron más lábiles, pero esta concentración no es muy efectiva en el tercio apical⁶.

Spangberg y colaboradores recomendaron una dilución del 0.5% de hipoclorito de sodio para irrigar observando que tenía una acción bactericida y ejercía un efecto de limpieza, pero era tóxico para tejidos saludables¹⁹.

El hipoclorito de sodio tiene propiedades antimicrobianas, matando formas vegetativas y esporuladas y colaborando directamente en la disminución del dolor⁵⁻³⁹⁻¹⁴. Este detoxifica la eschericha coli y la salmonela tifosa en concentración de 0.5%, 2.7% y 5.2% en una hora a temperatura ambiente²⁴. Al romperse la pulpa hay liberación de agentes proteolíticos creando cambios metabólicos en tejidos normales, sirviendo de sustrato para el crecimiento bacteriano. Al liberar la pulpa de microorganismos se logra su cicatrización²⁴.

Un conducto que se encuentre necrótico debe ser preparado hasta el ápice para evitar que estos restos vayan al tejido periapical y causen exacerbaciones¹. Para secar estos conductos lo ideal es utilizar un aspirador. Un irrigante debe ser poco tóxico y antimicrobiano, el hipoclorito de sodio al 0.5% no tiene gran efecto sobre el estafilococo

aureus. Se ha recomendado la clorhexidina para usarla como irrigante en conductos libres de bacterias¹⁻¹⁹, el yoduro de potasio es muy poco citotóxico y tiene el más alto poder antimicrobiano, la solución de amonio cuaternario tiene mayores efectos antimicrobianos que el hipoclorito de sodio pero es más citotóxico que este⁴³. Otro irrigante es el acetato de vicedalina, con baja citotoxicidad y alto efecto antimicrobial, buen detergente quelante y lubricante, de uso apropiado en la endodoncia⁴³.

En nuevas técnicas para el crecimiento y aislamiento de anaerobios, los obligados muestran mayor prevalencia en la patogénesis de enfermedades pulpares y periapicales⁴⁴. Para la destrucción de microorganismos anaerobios hay buena efectividad por parte del hipoclorito de sodio y el ácido cítrico, estos dos son efectivos contra la destrucción del bacteroides melaninogénico, el bacteroides fragilis, el C. perfringens, aislados de abscesos agudos⁴⁴.

Parson reportó que el gluconato de clorhexidina es antibacterial e inhibe el crecimiento del estreptococo fecalis, pero no es más efectivo que el hipoclorito de sodio sobre tejido pulpar necrótico²⁶.

Al irrigar con hipoclorito de sodio a 37°C, en 390 dientes inoculados con estreptococo fecalis y estafilococo aureus, se vió que no hay relación directa de la temperatura con respecto a la eficacia del hipoclorito de sodio en su acción bactericida; hubo gran dificultad en la eliminación de la pseudomona aeruginosa. El hipoclorito es mejor bactericida que la solución salina³⁰.

Las endotoxinas causan un aumento en la actividad osteoclástica, resorción ósea activación de C3, y de la cascada del complemento con la subsecuente aparición de

síntomas como fiebre, leucopenia, hipoglicemia, hipotensión y shock. Los peptidoglicanos tienen iguales efectos pero con menor potencia, estos son derivados de las paredes celulares de las bacterias²⁴⁻³⁹.

En dientes con sintomatología dolorosa y áreas radiolúcidas se observó un aumento de la actividad de bacterias gram negativas. Para poder hacer remoción de estos microorganismos no es suficiente utilizar solo la instrumentación, debido a que siempre va a permanecer las endotoxinas en el muñón apical y los conductos accesorios, por consiguiente se debe utilizar un irrigante como describió Spangberg del hipoclorito de sodio al 5% que era citotóxico pero al 0.5% era compatible con la actividad celular²⁴.

Rome y colaboradores vieron la efectividad del oxido de gly junto con el hipoclorito de sodio para prevenir la formación de barro dentinal. Durante la preparación se forma una capa de restos en los conductos y de barro dentinal, descrita por Lestery y Boyde, en donde es desplazada la dentina por la instrumentación junto con los restos necróticos los cuales se encuentran ocluyendo los túbulos dentinales. Es necesaria la eliminación de esta capa de barro para evaluar acertadamente la limpieza del conducto radicular. Los agentes más utilizados en la eliminación del barro dentinal son el hipoclorito de sodio mas el peróxido de hidrógeno, el EDTA mas el REDTA, y el ácido cítrico³⁻³⁹.

Al ver la importancia de una buena preparación con una óptima irrigación se evaluó en un estudio la acción de los siguientes agentes químicos: solución de soda clorinada, enzimol, lactona galactónica, ácido hidrociorídrico, papaina, hidróxido de potasio, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico al 50% y tendra. La soda clorinada fue mas efectiva para disolver el tejido pulpar. Durante la preparación biomecánica se forma el tapón dentinal, el cual no causa efecto significativo sobre el selle en la obturación del conducto³¹⁻³².

Van de Visse dijo que con las soluciones irrigantes se producía extrusión de material a través del foramen apical. La importancia de crear el tapón dentinal en dientes no necróticos es la de confinar los irrigantes dentro del conducto. Al mantener la constricción apical angosta, no se pueden forzar las soluciones irrigantes³².

El NaOCl al 0.5% es mas efectivo en la destrucción de aerobios y anaerobios en conductos con pulpas necróticas de dientes uniradiculares que la clorhexidina al 0.2%²⁶.

Las sustancias quelantes pueden causar perforación en conductos estrechos³⁻³⁸. Hay mayor efectividad con 10 ml. de 17% de EDTA con pH 7.7 combinado con 10 ml. de 5.25% de NaOCl²¹⁻³⁵.

Solo el quelante remueve la capa de barro dentinal. El EDTA según Ostby⁴³⁻²⁸ reemplaza al hidrocloreuro inorgánico, al ácido sulfúrico y al ácido nítrico, es inocuo para los tejidos vitales, contiene un pH en niveles fisiológicos y colocado por cinco minutos desmineraliza la dentina.

Ostby observó que el EDTA al 5% con pH 7.3 desmineralizó una zona limitada distinguible de la dentina dentro del conducto. A los 5 minutos desmineraliza una capa de 20 a 30 micrones²⁸.

El EDTA mas el peróxido de urea (RC-PREP) junto con el NaOCl hacen permeable a la dentina radicular destruyendo fácilmente los microorganismos después de 30 minutos de exposición. El EDTA incrementa la permeabilidad de la dentina a tintes y medicamentos²⁸.

El NaOCl no es mas tóxico que el suero fisiológico. El irrigante demora la cicatrización periapical y hay gran susceptibilidad del tejido pulpar vital a este. El NaOCl al 2.5% mas el H₂O₂ al 3% remueven mas fácilmente el tejido necrótico⁵.

Beveridge e Ingle dijeron que en teoría, el NaOCl junto con H₂O₂ producen una liberación de oxígeno la cual puede causar dolor e irritación en tejidos periapicales⁵.

Se vio que la clorhexidina al 0.05% causa mayor daño celular al compararla con el paramonoclorofenol alcanforado, el formocresol, el iodopax, la iodina potásica, el paramono clorofenol y el hipoclorito de sodio sobre células L y Hel. El hipoclorito de sodio al 5% causa lisis celular. El hipoclorito de sodio, el iodopax y el wescodyne tienen efectos tóxicos y pocos efectos anti-microbianos¹.

Al irrigar con NaOCl y desinfectar con potasio iodado, histológicamente se observa una reacción inflamatoria con resorción ósea. En dientes de monos tratados con NaOCl, solo se obtuvo una respuesta reparadora a los 42 días y hubo depósito de tejido en la zona donde ocurrió la reabsorción. El nivel de toxicidad del NaOCl y el potasio iodado es aceptable, no hay diferencia significativa en cuanto a la reacción inflamatoria¹⁰.

Existe peligro al meter la aguja en el ápice, pudiendo forzar los rellenos dentinales y restos necróticos a través del ápice³³. Abou-Rass y Piccinino demostraron la importancia del envío de irrigantes al área apical del conducto, esta irrigación debe ser repetida durante la instrumentación⁴.

No es mas eficaz el irrigante si se aumenta la presión, pero el diámetro del conducto hace depender la penetración del irrigante. Hay dificultad en la remoción de restos orgánicos e inorgánicos y microorganismos a nivel del tercio apical del conducto⁴⁻²¹.

Los factores que afectan el proceso de la irrigación según Senia y Marchan son: contacto limitado de la superficie, volumen de la solución, intercambio de la solución⁴.

Hay igual efectividad en la irrigación utilizando agujas calibre 23 Monojet abierta de lado o utilizando agujas Perm cerradas al final, al disminuir el tamaño de la aguja hay que aumentar la fuerza; Baker y colaboradores dicen que es mejor irrigar con buen volumen³³.

Son mas efectivas las agujas cortas que las largas²¹. El hipoclorito de sodio, el peróxido de hidrógeno, el peróxido de úrea y el EDTA causan disminución del corte de las limas tipo K y H²⁹. Es efectivo el silicato de sodio al 3% para inhibir la corrosión en instrumentos de acero esterilizados con hipoclorito de sodio. El hipoclorito de sodio cubre a la lima de un corrosivo color café. El peróxido de hidrógeno ha demostrado corroer menos a bajas concentraciones por su alto contenido de oxígeno. Al usar EDTA hay que limpiar inmediatamente los instrumentos²⁷.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio experimental invitro para comparar la acción de dos sustancias quelantes. Se tomaron 36 dientes de humanos extraídos uniradiculares (incisivos centrales, laterales y caninos) Figura 1, y se les tomó radiografía con el fin de escoger los que tenían conductos amplios para estandarizar la muestra.

Se consideraron las siguientes variables: presencia de túbulos abiertos o cerrados a nivel del tercio medio y apical de la superficie vestibular del conducto instrumentado. La muestra se dividió en dos grupos experimentales cada uno con 18 especímenes:

El grupo N° 1 se irrigó con Kelfar U e hipoclorito de sodio al 5.25%. El grupo N° 2 se irrigó con RC-PREP e hipoclorito de sodio al 5.25% (clorox), Figura 2.

A cada diente se le amputó la corona y 1 mm del ápice para establecer una medida estandarizada de 15 mm, luego se biseló la parte externa palatina, Figura 3, y externamente en mesial y distal se hizo una rielera longitudinal desde el ápice hasta el tercio cervical sin que se perforara el conducto, Figuras 4 y 5, con el fin de facilitar la fractura de las muestras y obtener el segmento vestibular instrumentado.

Se realizó una muesca perpendicular al eje longitudinal de la raíz por proximal a 2 mm y 5 mm del extremo del ápice radicular creado respectivamente, para poder orientar la lectura de los tercios medio y apical.

Las muestras fueron selladas en la parte apical con silicona roja (Pegadit, BDF, Cali) para confinar los irrigantes dentro del conducto radicular, Figura 6.

La instrumentación se realizó en la mano, y solo se instrumentó la superficie vestibular del conducto, Figura 7. Cada espécimen se instrumentó con limas tipo K de la N° 15 a la N° 50 irrigando con 3 ml. de hipoclorito de sodio al 5.25% antes, entre cada lima y después de la preparación del conducto. En total se utilizó 30 ml. de hipoclorito de sodio, el cual fué llevado con una jeringa plástica de 10 ml. con aguja Gauge 27 recta. La sustancia quelante fue llevada al conducto impregnando la punta de cada una de las limas utilizadas secuencialmente.

El tiempo de la preparación se controló para cada muestra en 9 minutos aproximadamente, siguiendo la secuencia de la preparación de 1 minuto por cada instrumento. Finalizada la preparación se irrigó con 10 ml. de agua destilada esteril para terminar cualquier acción del irrigante y los quelantes y prevenir precipitaciones.

Se procedió a dividir las muestras en dos fragmentos, colocando el cincel en la rielera que se había hecho longitudinalmente y golpeando moderadamente con el martillo, Figura 8. Las muestras vestibulares obtenidas se colocaron en acetona al 100% para deshidratarlas.

Las muestras se introdujeron dentro de un dispositivo para secado de punto crítico marca BAL-TE CPDO3 el cual funciona como un pasteurizador, donde se disminuye la temperatura a -10°C con CO_2 y luego la eleva a 40°C que es el punto crítico, Figura 9.

Posteriormente se pegó la muestra con plata líquida sobre un porta objetos y se procedió a metalizar las muestras en un dispositivo de metalizado marca Balzers SCD050 que

funciona al vacío por medio de Argón, Figura 10. El metalizado consiste en recubrir la muestra a través de un cátodo de paladio, Figura 11, que es lo que hace que el espécimen sea conductor de electrones.

Las muestras Figura 12, fueron leídas en el microscopio electrónico de barrido marca Philips SEM S15 de Corpoica, ciudad universitaria Bogotá, D.C., Figura 13. Este microscopio funciona con ultra vacío, creado por bombas difractoras, quienes lo llevan al punto ideal de utilización. Cada espécimen recibe 28.6 kilovoltios, que es la cantidad de energía que se requiere para poderlo ver en detalle. Las fotografías se tomaron todas a 2623 aumentos.

RESULTADOS



A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación, los cuales se pueden observar en la Tabla 1. De los 36 especímenes tratados con hipoclorito de sodio, Kelfar U y RC-PREP al fracturar cada uno para dividir las raíces por la mitad, se perdieron por desintegración las siguientes muestras: Con Kelfar U los tercios apicales de los especímenes Nos. 13 y 14 y el tercio medio del espécimen No. 16; con RC-PREP se perdió todo el espécimen No. 28 y el tercio apical del No. 32. Estos hechos alteran el tamaño de la muestra tomada, pero no modifican su representatividad, dado que se tomaron por cada grupo cuatro muestras más.

En la tabla 2, al comparar los dos medicamentos se observan los siguientes resultados: de 18 muestras preparadas con Kelfar U, en el tercio medio en 12 muestras se observó túbulos cerrados y en 5 muestras se vió túbulos abiertos; a nivel del tercio apical en 14 muestras se observó túbulos cerrados y en 2 muestras túbulos abiertos.

Con el RC-PREP a nivel del tercio medio, en 3 muestras se observó túbulos cerrados y en 14 se vio túbulos abiertos; a nivel del tercio apical en 5 muestras se vió túbulos cerrados y en 11 muestras se observó túbulos abiertos.

Al hacer el análisis estadístico de éstos datos, se encontró que hubo diferencia estadística altamente significativa entre los 2 grupos " $P < 0.01$ " tanto para túbulos cerrados en el tercio medio como en el tercio apical donde los mayores porcentajes (70.5 y 87.5%) fueron para el Kelfar U, en cambio el RC-PREP obtuvo mayores porcentajes (82.4 y 68.8%) en túbulos abiertos en los mismos tercios.

TABLA 1.

RESULTADOS OBTENIDOS, DONDE SE COMPARA A NIVEL DE LOS TERCIOS MEDIO Y APICAL LA ACCION DE LAS DOS SUSTANCIAS QUELANTES EN CADA UNO DE LOS 36 ESPECIMENES

Especimen	Sustancia Quelante	TERCIO MEDIO		TERCIO APICAL		Observaciones
		Túbulos Cerrados	Túbulos Abiertos	Túbulos Cerrados	Túbulos Abiertos	
1	Kelfar U	X		X		
2	Kelfar U	X		X		
3	Kelfar U	X			X	
4	Kelfar U	X		X		
5	Kelfar U	X		X		
6	Kelfar U		X	X		
7	Kelfar U		X		X	
8	Kelfar U	X		X		
9	Kelfar U		X	X		
10	Kelfar U	X		X		
11	Kelfar U	X		X		
12	Kelfar U		X	X		
13	Kelfar U	X		≅	≅	Pérdida Tercio Apical
14	Kelfar U		X	X		
15	Kelfar U	X		≅	≅	Pérdida Tercio Apical
16	Kelfar U	≅	≅	X		Pérdida Tercio Medio
17	Kelfar U	X		X		
18	Kelfar U	X		X		
19	RC-PREP		X	X		
20	RC-PREP		X	X		
21	RC-PREP		X		X	
22	RC-PREP		X		X	
23	RC-PREP	X		X		
24	RC-PREP	X			X	
25	RC-PREP		X		X	
26	RC-PREP		X		X	
27	RC-PREP		X		X	
28	RC-PREP	≅	≅	≅	≅	Pérdida Total
29	RC-PREP		X		X	
30	RC-PREP	X		X		
31	RC-PREP		X		X	
32	RC-PREP		X	≅	≅	Pérdida Tercio Apical
33	RC-PREP		X		X	
34	RC-PREP		X		X	
35	RC-PREP		X	X		
36	RC-PREP		X		X	

TABLA 2.

**RESUMEN TOTAL DEL NUMERO DE MUESTRAS CON TUBULOS
CERRADOS Y ABIERTOS EN AMBOS TERCIOS CON LAS DOS
SUSTANCIAS QUELANTES**

UBICACION QUELANTE	TERCIO MEDIO				TERCIO APICAL			
	Túbulos Cerrados	%	Túbulos Abiertos	%	Túbulos Cerrados	%	Túbulos Abiertos	%
KELFAR U	12	70.5	5	29.5	14	87.5	2	12.5
RC-PREP	3	17.6	14	82.4	5	31.2	11	68.8

El riesgo relativo de que el Kelfar U deje los túbulos cerrados fué 2.8 veces más a nivel del tercio medio y 4.11 veces más a nivel del tercio apical.

El riesgo atribuible de dejar cerrado los túbulos en el tercio medio fué de 64% y a nivel del tercio apical fué de 75% para el Kelfar U.

Por lo tanto de acuerdo con lo anterior se puede concluir de esta investigación que el RC-PREP fué significativamente superior sobre el Kelfar U a nivel de los tercios medio y apical en la efectividad de la remoción del barro dentinal para dejar los túbulos dentinales abiertos.

En el gráfico No. 1 observamos una comparación entre el Kelfar U y el RC-PREP en cuanto a la remoción del barro dentinal. Podemos ver que el Kelfar U presenta menos remoción de este por dejar más túbulos cerrados. En el gráfico No. 2 comparando las dos sustancias podemos ver la efectividad del RC-PREP sobre el kelfar U para obtener los túbulos abiertos durante la preparación del conducto.

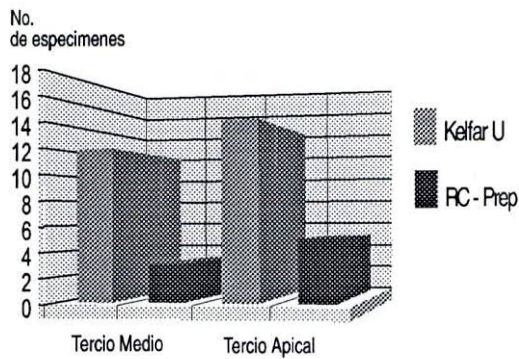


Gráfico No. 1
Comparación del cerramiento de los túbulos en los dos tercios.

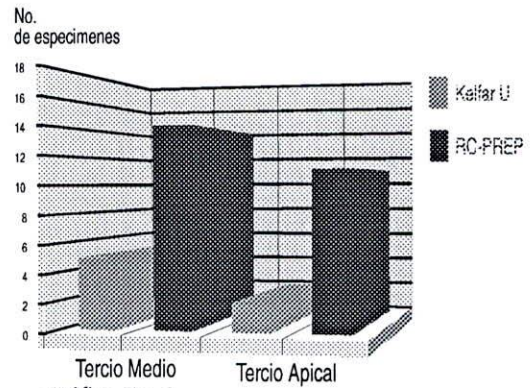


Gráfico No. 2
Comparación de la apertura de los túbulos en los dos tercios.

Los gráficos Nos. 3 y 4 nos muestran una comparación por porcentaje de las 2 sustancias en la remoción del barro dentinal a nivel de tercio medio y apical respectivamente. En la gráfica No. 3 fué más efectivo en el tercio medio el RC-PREP en un 73.6% y en la gráfica No. 4 fué más efectivo el RC-PREP a nivel apical en un 84.6%.

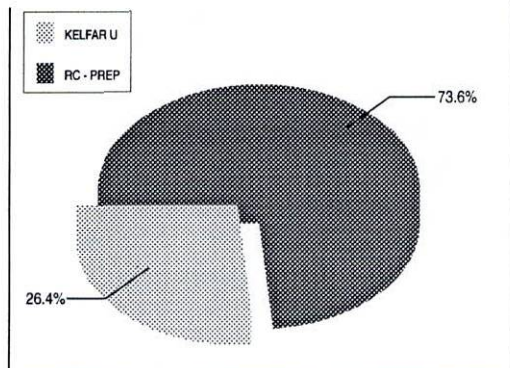


Gráfico No. 3
Porcentaje de efectividad de las dos sustancias en la remoción del barro dentinal del tercio medio.

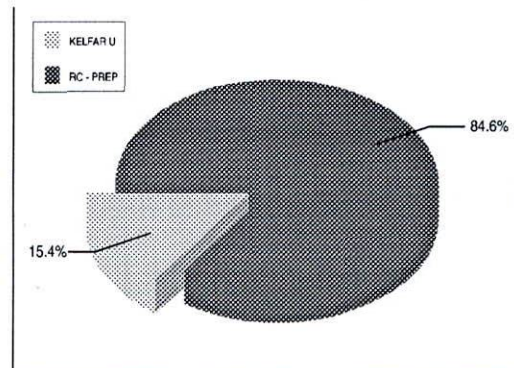


Gráfico No. 4
Porcentaje de efectividad de las dos sustancias en la remoción del barro dentinal del tercio apical.

En las figuras 14 a 17 observamos sendas fotografías tomadas del microscopio electrónico donde podemos ver los resultados más significantes: Las figuras 14 y 15 muestran el tercio medio y apical de una muestra tratada con Kelfar U. Las figuras 16 y 17 muestran el tercio medio y apical de una muestra tratada con RC-PREP.

DISCUSION



En la práctica endodóntica, siempre que se va a instrumentar un conducto, se deben utilizar sustancias irrigantes para retirar los restos orgánicos e inorgánicos, remover el barro dentinal contaminado y obtener túbulos abiertos estériles para que penetren los materiales de obturación y ocasionen un selle hermético dentro del conducto.

El EDTA es un quelante no coloide capaz de desmineralizar los tejidos duros del diente, y remover iones de calcio de la dentina⁴⁰. Al mezclarlo con la dentina hace que se quelen los iones calcio (CaEDTA) y sobreviene la desmineralización²⁸. Ostby lo usó inicialmente a un pH 7.3, pero su acción quelante debe ocurrir a cualquier pH; Kikforuy vio que disminuye a un pH inferior a 6.0²⁸.

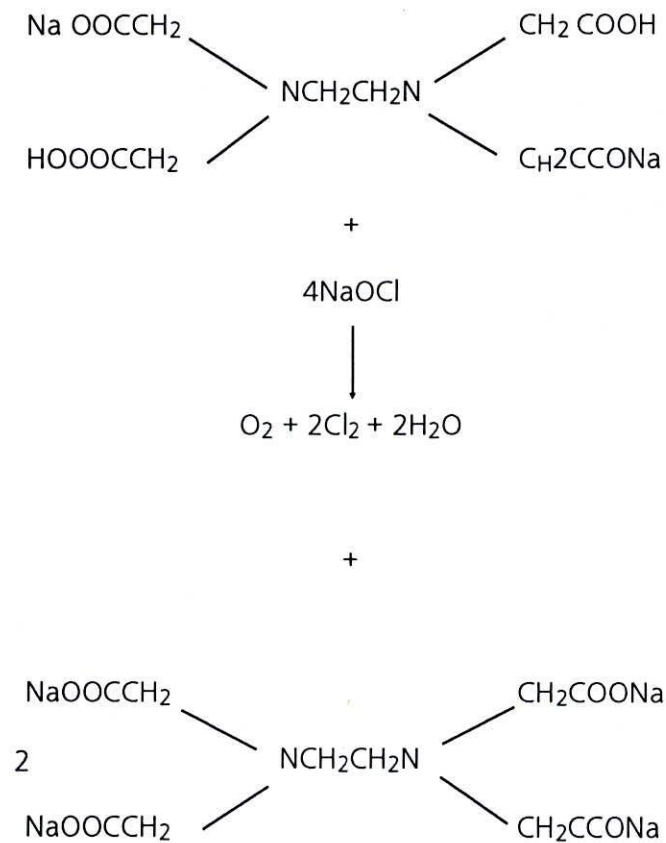
El cetil-trimetil amonio bromido mas solución de hidróxido de sodio y agua destilada, es REDTA (Roth Druc C, Chicago, IL), es un quelante y remueve la capa lentamente³⁹.

El Gly Oxide es 10% de peróxido de urea llamado peróxido de carbamida combinado con glicerol anhidroso, es el irrigante de escogencia en conductos curvos estrechos por su capacidad de hacer flotar partículas dentinales y lubricantes³⁸.

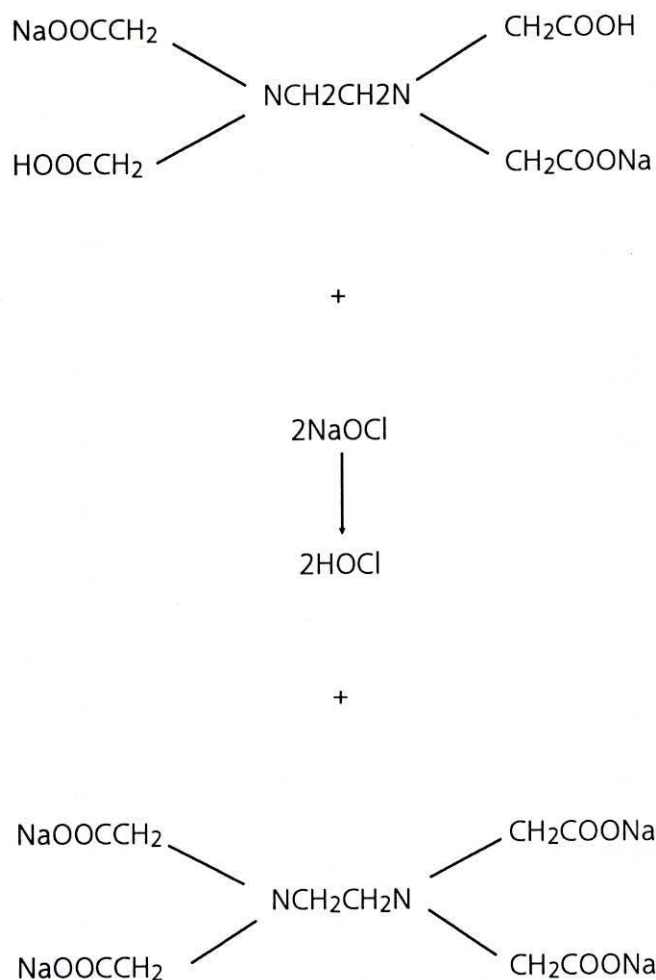
El RC-PREP (Medical Products Laboratories, Ph) está compuesto por EDTA al 15% mas peróxido de urea al 10% mezclados en cera de carbón (Stewart)¹¹⁻²⁸⁻³⁵.

El Kelfar U está compuesto por EDTA y sus fabricantes dicen que "es una sustancia quelante que produce por descalcificación ablandamiento y limpieza de la pared dentinal, para secuestrar de forma selectiva, cuantificada y controlada el ión calcio de la dentina, por lo tanto descalcifica los conductos⁴⁷".

El EDTA usado en combinación con el NaOCl al 5.25%³⁰⁻³¹⁻⁴⁰ desencadena la siguiente reacción:



Se presentan dos reacciones consecutivas: primero, el ácido de hidrógeno del EDTA reacciona con la base del NaOCl, el 15% del EDTA tiene aproximadamente la mitad de la concentración molar del 5.25% de NaOCl; segundo, ambos ácidos de hidrógeno del EDTA son requeridos para reaccionar con el NaOCl para su completa neutralización, lo cual sucede así:



La segunda reacción causa efervescencia, y se ocasiona cuando el ácido hidrocloruro se descompone a temperatura ambiente, ocasionando gases que envuelven la clorina gaseosa y el oxígeno. El EDTA al 15% está hecho por neutralización parcial de EDTA estable con NaOH produciéndose una mezcla mas soluble de sales de di y trisodio, lo cual la hace levemente básico con un pH 7.5 haciendo desfavorable la energía para la reacción inicial, produciéndose un poco de HOCl, el cual produce gas clorino⁴⁰.

A este pH es un buen agente quelante para remover el ión calcio de la superficie de la dentina y de restos pulpares. El complejo calcio EDTA hace que los iones de calcio se solubilizan y se pueda producir la acción quelante⁴⁰.

Al final de la instrumentación del conducto, con el NaOCl como irrigante se incrementan los restos en los tercios medio y apical³⁶. Si el conducto está esteril, los restos machacados durante la preparación producen el tapón dentinal, el cual previene el crecimiento bacteriano dentro de los túbulos dentinales².

En la preparación del conducto siempre se forma el barro dentinal como lo reportó inicialmente McComb y Smith⁸⁻⁴⁵. Este varía en grosor de 0.5 a 15 μ M, el cual está compuesto por residuos fusionados de la matriz dentinal mineralizada, de restos de la cavidad y bacterias⁴¹ taponando los túbulos y formando una capa calcificada³¹⁻³⁶. Rome, citando a Lester y Boyde³⁸ describe que el barro dentinal es dentina desplazada por la presión de la instrumentación contra la superficie del conducto, en donde se incorpora tejido pulpar necrótico el cual es suficientemente grueso para ocluir los túbulos dentinales³⁸.

Se han utilizado muchos irrigantes para remover el barro dentinal, se ha demostrado que la solución salina fisiológica y el peróxido de hidrógeno no tienen ninguna acción en su remoción⁵¹⁻⁴²⁻⁴⁵, el hipoclorito de sodio al 1.0 y 5.25%, no remueven efectivamente el barro dentinal pero si disuelven el tejido orgánico⁸⁻⁴⁵. McComb y Smith usando ácido poliacrílico al 20% vieron que removía el barro dentinal con túbulos patentes pero con muchos restos esparcidos⁴⁵. Wayman y colaboradores usaron 3 concentraciones diferentes de ácido cítrico y vieron que la mejor era irrigando con 10% de ácido cítrico,

seguido de hipoclorito de sodio⁸⁻⁴⁵, Yamada³¹ encontró restos apicales remanentes y barro dentinal al irrigar con 10ml. de 25% de ácido cítrico con 10 ml. de 5.25% de NaOCl.

La remoción del barro es una herramienta para evaluar la limpieza del conducto³⁸. Se ha discutido sobre la permanencia del barro y sus efectos sobre el selle de los materiales de obturación³⁶⁻³⁸⁻⁴¹; es lógico que al remover el barro dentinal disminuye el acúmulo de restos orgánicos, inorgánicos y bacteriales ocasionados durante la preparación; pero con la formación de un barro "esteril" en dientes vitales puede haber un selle de los túbulos dentinales evitando la permeabilidad de la dentina y su contaminación por bacterias²⁻³⁶⁻⁴².

El barro dentinal puede ser nocivo porque impide el paso a medicamentos y obturadores dentro de los túbulos evitando el selle hermético del conducto³⁶⁻⁴². Se debe combinar el irrigante con un quelante después de cada instrumento²²⁻³¹.

La combinación del EDTA y el NaOCl evita que se comprima el material de residuo, y se empaquete dentro de los túbulos dentinales⁴². No se sabe si el barro deba o nó ser movido hasta que no se sepa exactamente sus consecuencias³⁰, este cubre la superficie dentinal con restos microcristalinos⁴¹.

Numerosos investigadores han utilizado varios tipos de irrigantes a diferentes concentraciones (ácido cítrico al 25%³¹ ácido láctico⁵ Gly Oxide³⁸, salvizol³⁸, ácido tánico³⁸ y EDTA) en intento para remover el barro dentinal sin lograr óptimos resultados³¹⁻⁴²⁻⁴⁵.

El método más efectivo para la remoción del barro dentinal es irrigar los conductos con 10 ml. 17% de EDTA seguido por 10 ml. de 2.5 a 5.25% de NaOCl³¹⁻⁴¹⁻⁴²⁻⁴⁵. Las soluciones irrigantes disminuyen su eficacia en el tercio apical⁴²⁻⁴⁵.

En este estudio se encontró que el RC-PREP mas 30 ml. de NaOCl es altamente significativo mejor que el Kelfar U mas 30 ml. de NaOCl para remover el barro dentinal del conducto de 36 dientes tratados a nivel de tercio medio y apical radicular.

El barro dentinal observado ocluyendo los túbulos con Kelfar U concuerda con lo publicado acerca del EDTA por Baumgartner⁴². Puede ser que el RC-PREP al contener el peróxido de urea, haga que se potencialice mas el efecto y remueva mas fácilmente los restos orgánicos e inorgánicos, situación que no ocurre con el Kelfar U.

CONCLUSIONES

1. El RC-PREP fué estadísticamente significativo mejor que el Kelfar U para remover el barro dentinal, a nivel del tercio medio y apical radicular.
2. A nivel del tercio medio radicular actuó mejor el RC-PREP que el Kelfar U en un 73.6% en la remoción del barro dentinal.
3. A nivel del tercio apical actuó mejor el RC-PREP que el Kelfar U en un 84.6%, en la remoción del barro dentinal.
4. Al hacer la instrumentación manual de los especímenes, se observó que penetró más rápido el RC-PREP que el Kelfar U.
5. Con el RC-PREP se observó que se produjo el efecto de efervescencia. Sin embargo con el Kelfar U no sucedió este fenómeno.
6. Es recomendable que las casas comerciales e instituciones educativas fomenten la investigación de productos nacionales para conocer científicamente sus propiedades e indicaciones.



BIBLIOGRAFIA

1. Spangberg, L., Engstrom B., and Langeland K.: Biologic effects of dental materials. *Oral Surg.* 1973; Vol. 36, No. 6, p 854-871.
2. Brannstrom, M., and Johnson, G.: Effects of various conditioners and cleaning agents on prepared dentin surfaces: A scanning electron microscopic investigation. *J. Prosthet. Dent.* 1974; Vol. 31, No. 4, p 422-430.
3. Trepagnier, C.M., Madden, R.M., and Lazzari, E.P.: Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. *J. Endod.* 1977; Vol. 3, No. 5, p 194-196.
4. Ram, Z.: Effectiveness of root canal irrigation. *Oral Surg.* 1977; Vol. 44, No. 2, p 306-312.
5. Harrison, J.W., Svec, T.A., and Baumgartner, C.: Analysis of Clinical Toxicity of Endodontic irrigants. *J. Endod.* 1978; Vol. 4, No. 4, p 6-11.
6. Rosenfeld, E.F., James, G.A., and Burch, B.S.: Vital pulp Tissue response to sodium hypochlorite. *J. Endod.* 1978; Vol. 4, No. 5, p 140-146.
7. Thé, S.D., and Plasschaert, J.M.: Effectiveness of a Disinfecting agent used in the initial phase of endodontic treatment. *J. Endod.* 1978; Vol. 4, No. 7, p 207-209.
8. Wayman, B.E., Kopp, W.M., Pinero, G.J., and Lazzari, E.P.: Citric and lactic acids as root canal irrigants in vitro. *J. Endod.* 1979; Vol. 5, No. 9, p 258-265.

9. Cruse, W.P.: A historic review of endodontics, 1689 - 1963, part 2. *J. Endod.* 1980; Vol. 6, No. 4, p 532-535.
10. Lamers, A.C., Mullem, J.V., and Simon, M.: Tissue reactions to sodium hypochlorite and iodine potassium iodide under clinical conditions in monkey teeth. *J. Endod.* 1980; Vol. 6, No. 10, p 788- 792.
11. Bolanos, O.R., and Jensen, J.R.: Scanning electron microscope comparisons of the efficacy of various methods of root canal preparation. *J. Endod.* 1980; Vol. 6 No. 11, p 815-822.
12. Svec, T.A., and Harrison, J.W.: The effect of effervescence on debridement of the apical regions of root canals in single-rooted teeth *J. Endod.* 1981, Vol. 7, No. 7, p 335-340.
13. Gordon, T.M., Damato, D., and Christner, P.: Solvent effect of various dilutions of sodium hipochlorite on vital and necrotic tissue. *J. Endod.* 1981; Vol. 7, No. 10, p 466-469.
14. Harrison, J.W., and Han, R.E.: The effect of dilution and organic matter on the antibacterial property of 5.25% sodium hypochlorite. *J. Endod.* 1981; Vol. 7, No. 3, p 128-132.
15. Shortall, A.C.: Cavity cleansers in restorative dentistry. *Brit. Dent. J.* 1981, Vol. 150 p 243-247.

16. Raphael, D., Wong, T.A., Moodnik R., and Borden, B.G.: The effect of temperature on the bactericidal efficiency of sodium hypochlorite. *J. Endod.* 1981; Vol. 7, No. 7, p 330-334.
17. Abou-Rass, M., and Patonai, F.J.: The effects of decreasing surface tension on the flow of irrigating solutions in narrow root canals. *Oral Surg.* 1982; Vol. 53, No. 5, p 524-526.
18. Abou-Rass, M., and Oglesby, S.W.: The effects of temperature, concentration, and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. *J. Endod.* 1981; Vol. 7, No. 8, p 376-377.
19. Lehman, J., Bell, W.A., and Gerstein, H.: Sodium lauryl sulfate as an endodontic irrigant. *J. Endod.* 1981; Vol. 7, No. 8, p 381-384.
20. Gordon, T.M., Damato, D., and Christner, P.: Solvent effect of various dilutions of sodium hypochlorite on vital and necrotic tissue. *J. Endod.* 1981; Vol. 7, No. 10, p 466-469.
21. Grossman, L.I., Meiman, B.W.: Solution of pulp tissue by chemical agents. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, p S10-S12.
22. Special Issue.: Preparation of the root canal. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, p S 25 - S 33.
23. Grossman, L.I.: A brief history of endodontics. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, p S 36 - S 40.

24. Buttler, T.K., and Crawford, J.J.: The detoxifying effect of varying concentrations of sodium hypochlorite on endotoxins. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, No. 2, p 59-66.
25. Moser, J.B., and Heuer, M.A.: Forces and efficacy in endodontic irrigation systems. *Oral surg.* 1982; Vol. 53, No. 4, p 425-428.
26. Ringel, A.M., Patterson, S.S., Newton, C.W., Miller, C.H., and Mulhern, J.M.: In vivo evaluation of chlorhexidine gluconate solution and sodium hypochlorite solution as root canal irrigants. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, No. 5, p 200-204.
27. Mueller, H.J.: Corrosion determination techniques applied to endodontic instruments - irrigating solutions systems. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, No. 6, p 246-252.
28. Gutierrez, J.H., Jofré, A., and Amin, M.: Bacterial infiltration of dentin as influenced by proprietary chelating agents. *J. Endod.* 1982; Vol. 8, No. 10, p 448-454.
29. Neal, R.G., Craig, R.G., and Powers, J.M.: Effect of sterilization and irrigants on the cutting ability of stainless steel files. *J. Endod.* 1983; Vol. 9, No. 3, p 93-96.
30. Bystrom, A., and sundqvist, G.: Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg.* 1983; Vol. 55, No. 3, p 307-312.
31. Yamada, R.S., Armas A., Goldman, M., and Lin, P.S.: A Scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: part 3. *J. Endod.* 1983; Vol. 9, No. 4, p 137-142.

32. ElDeeb, M.E., Thuc-Quyen, N.T., and Jensen, J.R.: The dentinal plug: its effect on confining substances to the canal and on the apical seal. *J. Endod.* 1983; Vol. 9, No. 9, p 355-359.
33. Chow, T.W.: Mechanical effectiveness of root canal irrigation. *J. Endod.* 1983; vol. 9, No. 11, p-475-479.
34. Leonardo, M.R., Comelli, R.C., Esberard, R.M., and Neto, C.B.: Immediate root canal filling: The use of cytophylactic substances and noncytotoxic solutions. *J. Endod.* 1984; Vol. 10, No. 1 p 1-7.
35. Madison, S., and Krell, K.V.: Comparison of ethylenediamine tetraacetic acid and sodium hypochlorite on the apical seal of endodontically treated teeth, *J. Endod.* 1984; Vol. 10, No. 10, p 499-503.
36. Baumgartner, J.C., Brown, C.M., Mader, C.L., Peters, D.D., and Shulman, J.D.: A Scanning electron microscopic evaluation of root canal debridement using saline, sodium hypochlorite, and citric acid. *J. Endod.* 1984; Vol. 10, No. 11 p 525-531.
37. Stamos, D.G., Haasch, G.C, and Gerstein, H.: The pH of local anesthetic Calcium hydroxide solutions. *J. Endod.* 1985; Vol. 11, No. 6, p 264-265.
38. Rome, W.J., Doran J.E., and Walker, W.A.: The effectiveness of gly-oxide and sodium hypochlorite in preventing smear layer formation *J. Endod.* 1985; Vol. 11, No. 7, p 281-288.

39. Smith, J.J., and Wayman, B.E.: An evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid as a root canal irrigant. *J. Endod.* 1986, Vol. 12, No. 2, p 54-58.
40. Baumgartner, J.C., and Ibay, A.C.: The Chemical reactions of irrigants used for root canal debridement. *J. Endod.* 1987, Vol. 13, No. 2, p 47-51.
41. Meryon, S.D., Tobias, R.S., and Jakeman, K.J.: Smear removal agents: A quantitative study in vivo and in vitro. *Prosth. Dent. J.* 1987; Vol. 57, No. 2, p 174-179.
42. Baumgartner, J.C., and Mader, C.L.: A Scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens *J. Endod.* 1987, Vol. 13, No. 4, p 147-157.
43. Spangberg, L., Safavi, K.E., Kaufman, A., and Pascon, E.A.: Antimicrobial and toxic effect in vitro of a bisdequalinium acetate solution for endodontic use *J. Endod.* 1988; Vol. 14, No. 4, p 175-178.
44. Nikolaus, B.E., Wayman, B.E., and Encinas, E.: The bactericidal effect of citric acid and sodium hypochlorite on anaerobic bacteria. *J. Endod.* 1988; Vo. 14, No. 1, p 31-34.
45. Aktener, B.O., and Bilkay, U.: Smear layer removal with different concentrations of EDTA - Ethylenediamine mixtures. *J. Endod.* 1993; Vol. 19 No. 5, p 228-231.
46. Calero Rey J.: *Método epidemiológico y salud de la comunidad*, primera edición 1989. Editorial América.
47. Laboratorios Eufar: *Vademecum especialidades odontológicas*, tercera edición. Graffey - Offset

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Dientes Uniradulares (incisivos y caninos)
- Figura 2 Irrigantes Clorox, RC-PREP y Kelfar U
- Figura 3 Corte y preparación de la muestra
- Figura 4 Confección de la rielera proximal
- Figura 5 Muestras preparadas
- Figura 6 Muestras dentro de la silicona
- Figura 7 Instrumentación de una muestra
- Figura 8 Martillo y cincel para dividir la muestra
- Figura 9 Muestras dentro de la cámara de secado
- Figura 10 Muestras dentro del dispositivo de metalizado
- Figura 11 Cátodos de oro, paladio y carbono
- Figura 12 Especimen cubierto con paladio
- Figura 13 Microscopio electrónico de barrido
- Figura 14 Kelfar U más 5.25% NaOCl en tercio medio. Se observa túbulos abiertos y cerrados. (Magnificación original a 2.623 aumentos)
- Figura 15 Kelfar U más 5.25% NaOCl en tercio apical. Se observa túbulos cerrados. (Magnificación original a 2.623 aumentos)
- Figura 16 RC-PREP más 5.25% NaOCl en tercio medio. Se observa túbulos abiertos. (Magnificación original a 2.623 aumentos)
- Figura 17 RC-PREP más 5.25% NaOCl en tercio apical. Se observa túbulos abiertos. (Magnificación original a 2.623 aumentos)

Figura 1:
Dientes Uniradiculares (incisivos y caninos)

Figura 2:
Irrigantes Clorox, RC-PREP y Kelfar U



Figura 3:
Corte y preparación de la muestra

Figura 4:
Confección de la rielera proximal

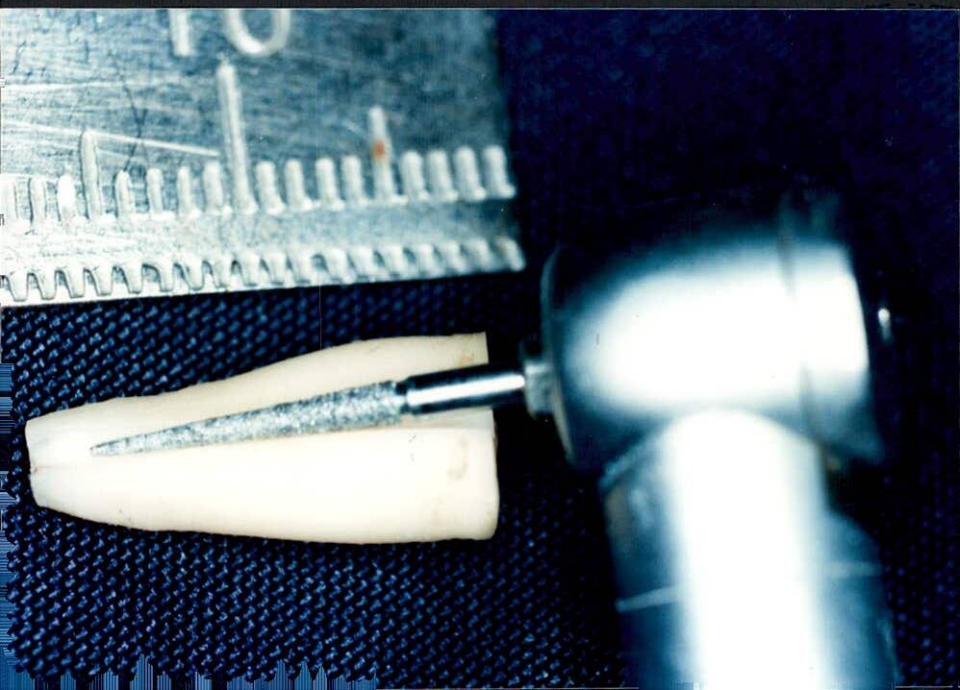
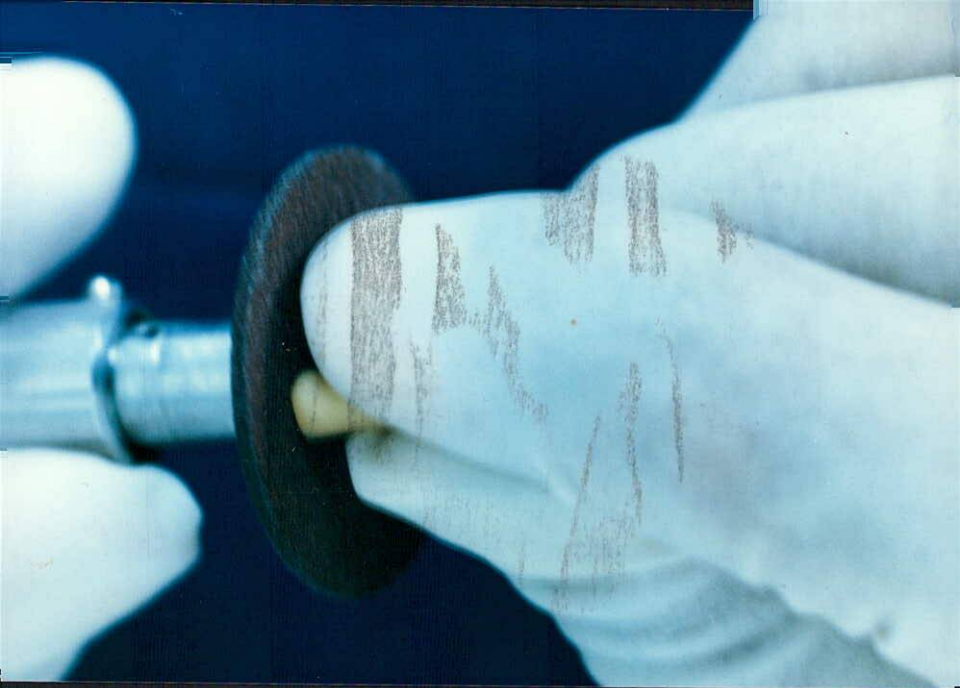


Figura 5:
Muestras preparadas

Figura 6
Muestras dentro de la silicona



Figura 7
Instrumentación de una muestra

Figura 8:
Martillo y cincel para dividir la muestra

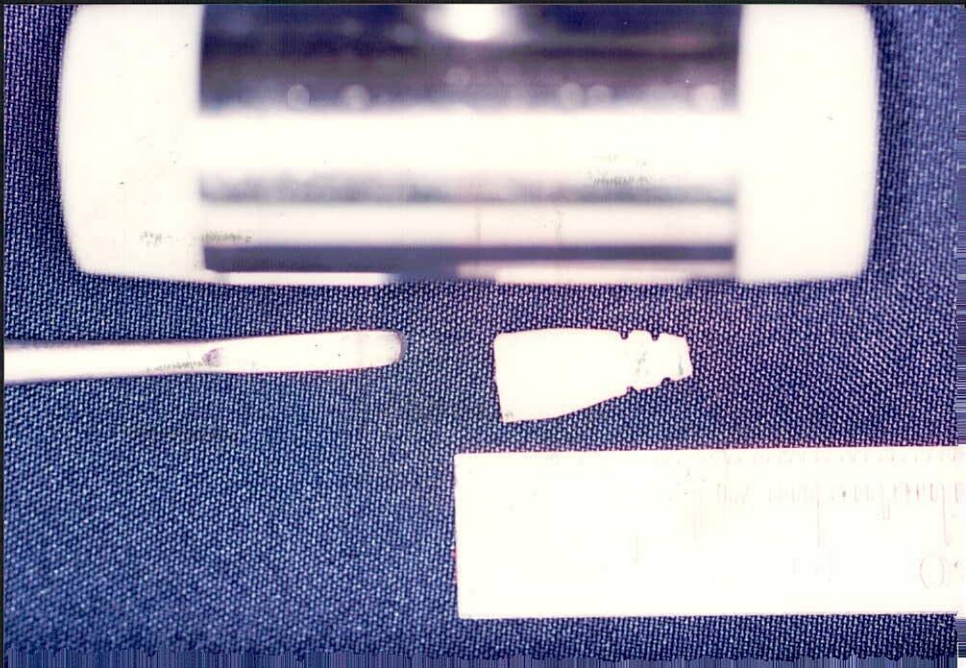
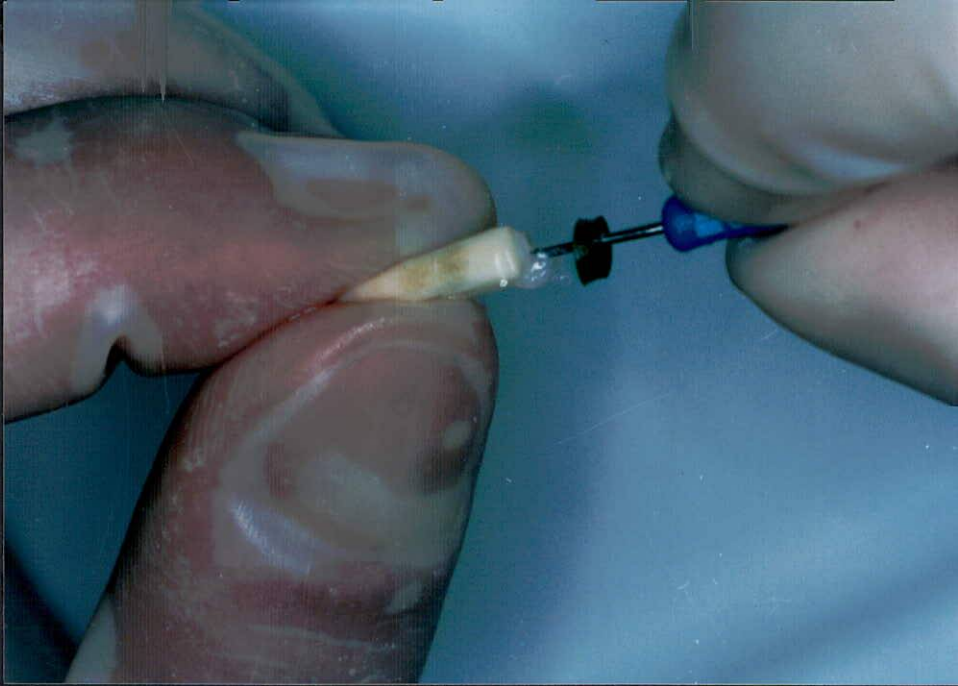


Figura 9:
Muestras dentro de la cámara de secado

Figura 10:
Muestras dentro del dispositivo de metalizado

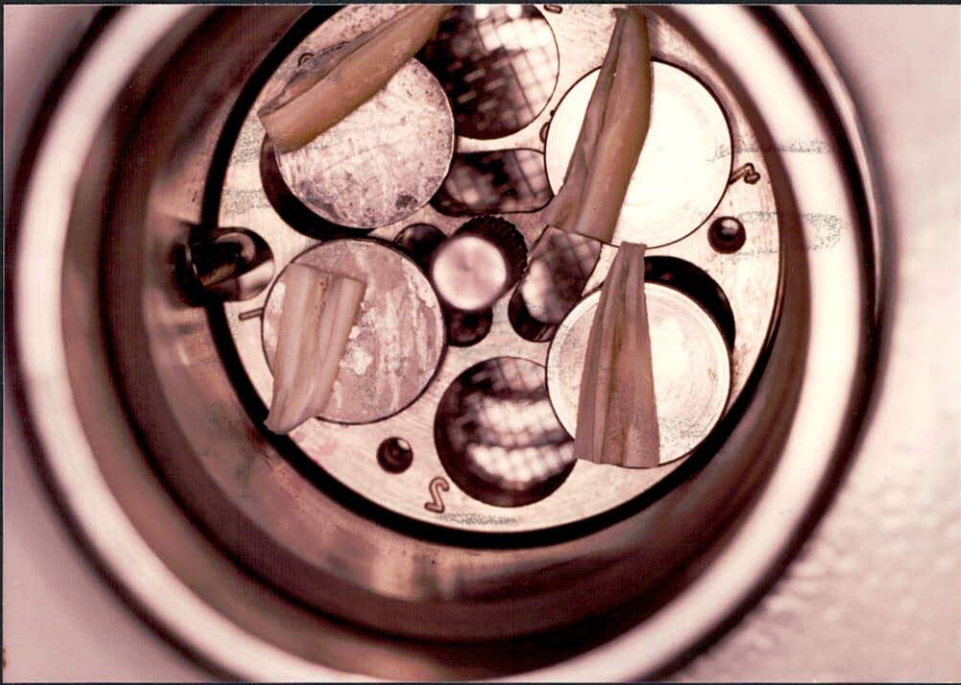


Figura 11
Cátodos de oro, paladio y carbono

Figura 12:
Especimen cubierto con paladio

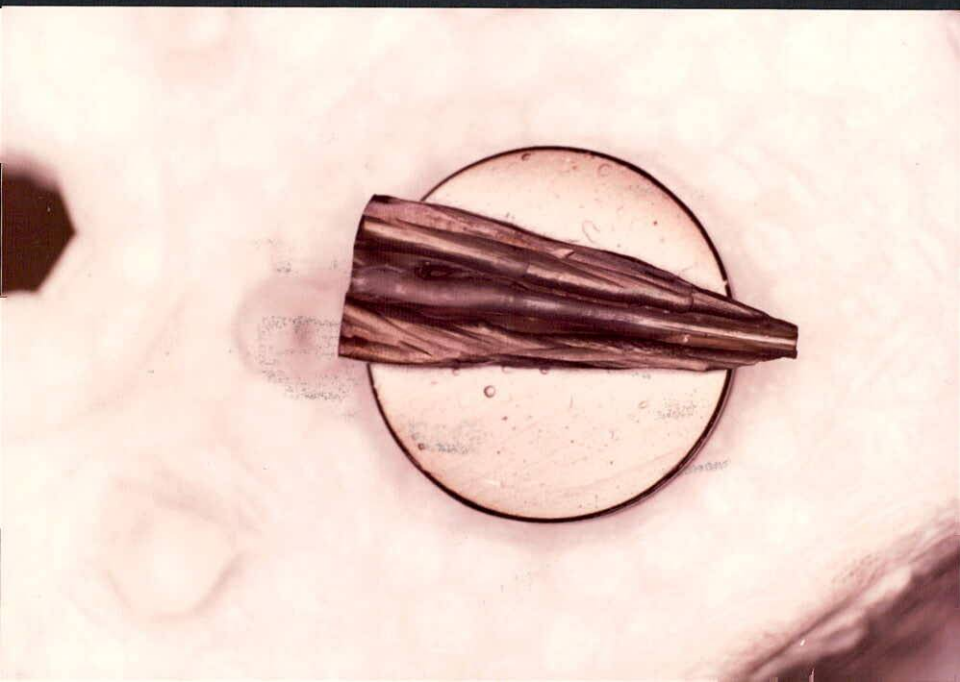
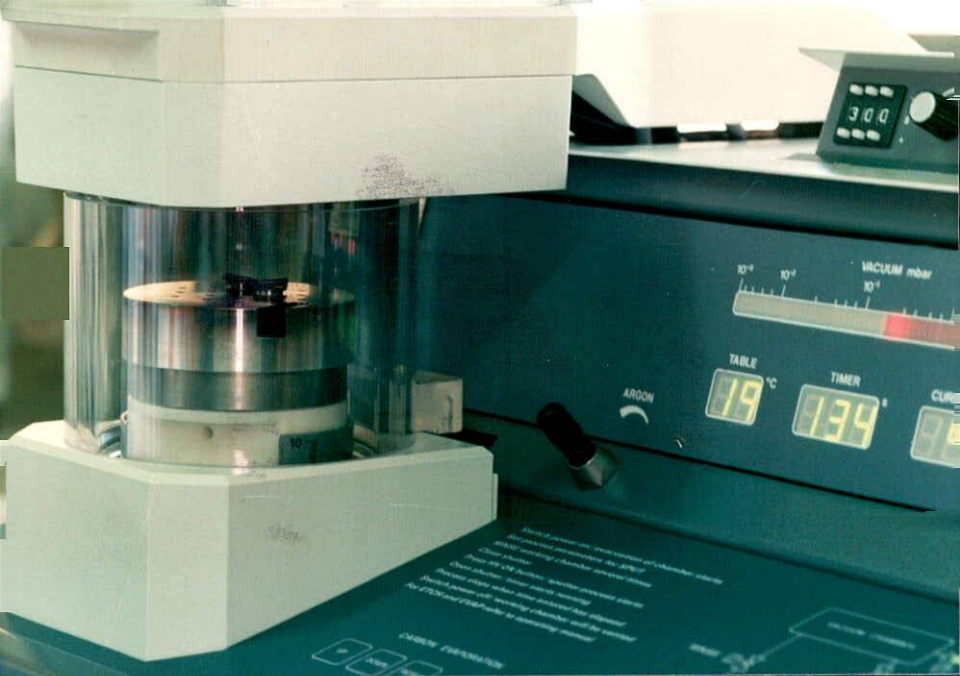


Figura 13:
Microscopio electrónico de barrido

Figura 14
Kelfar U más 5.25% NaOCl en tercio medio.
Se observa túbulos abiertos y cerrados.
(Magnificación original a 2.623 aumentos)

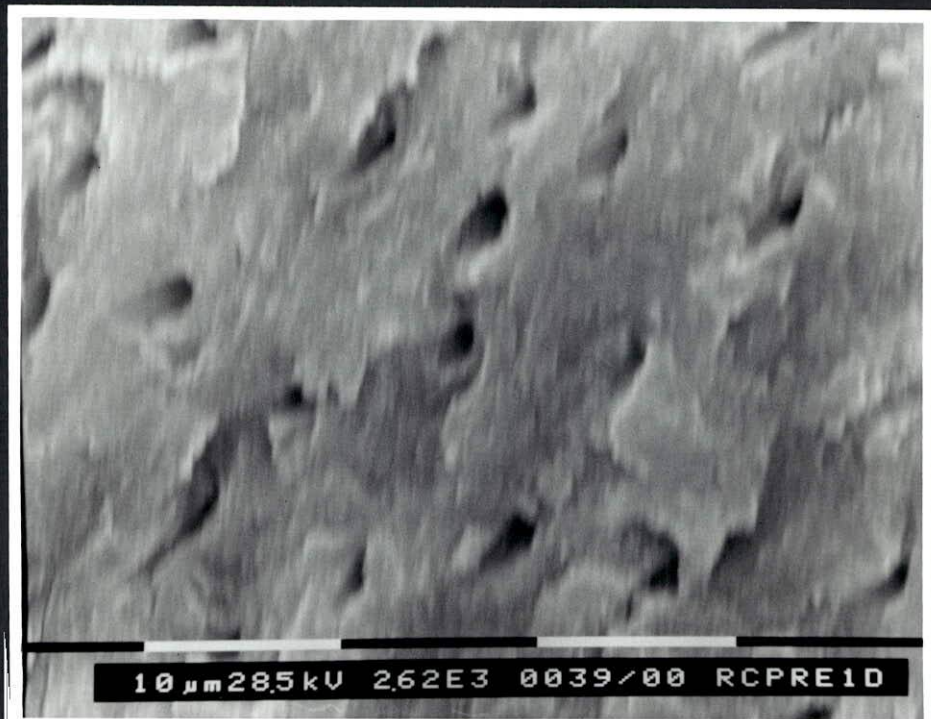
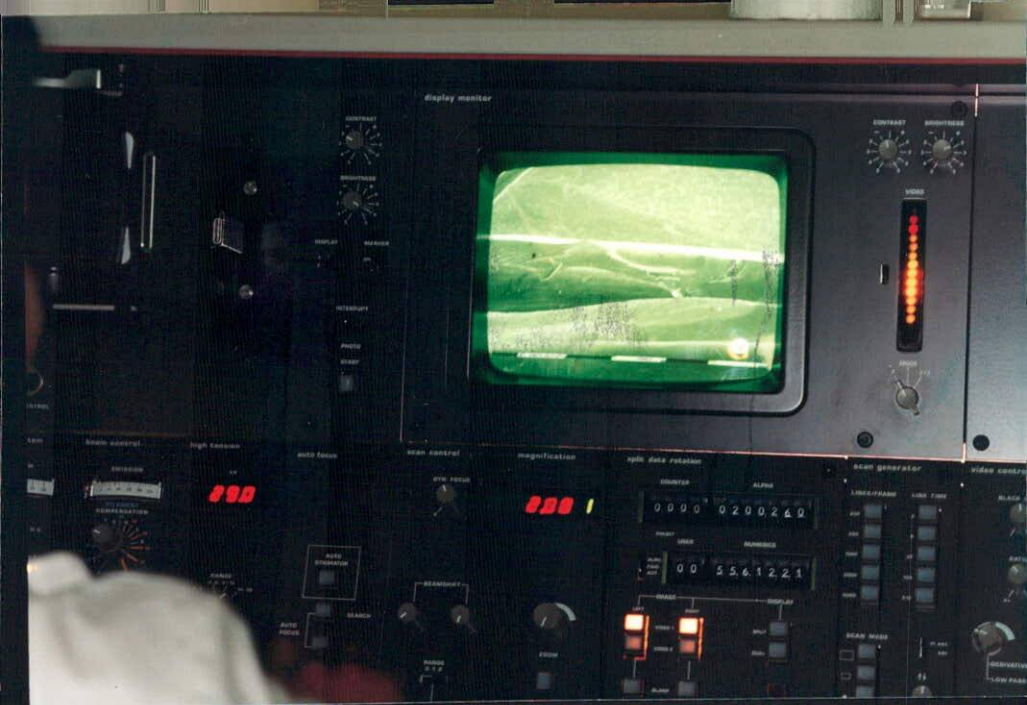
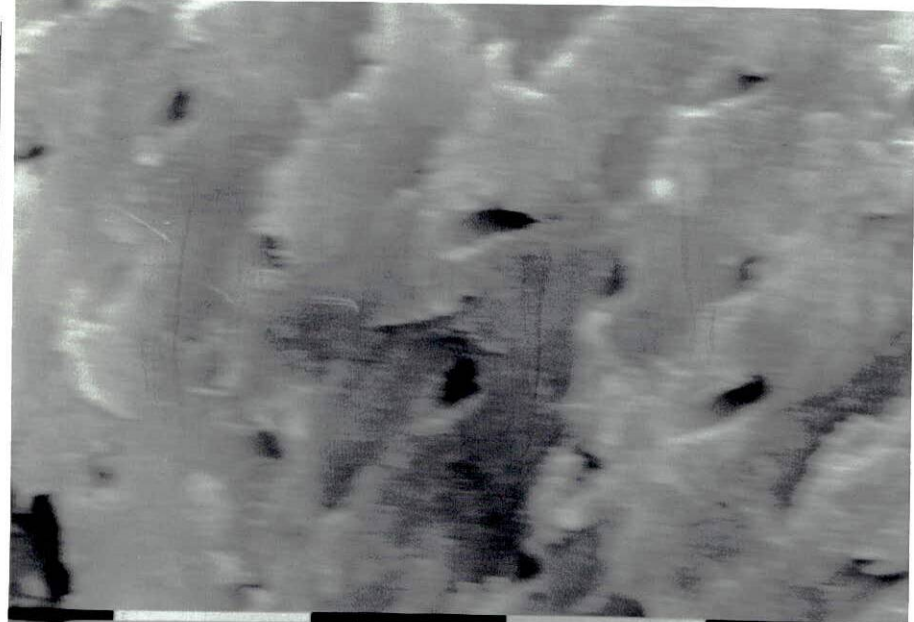


Figura 15

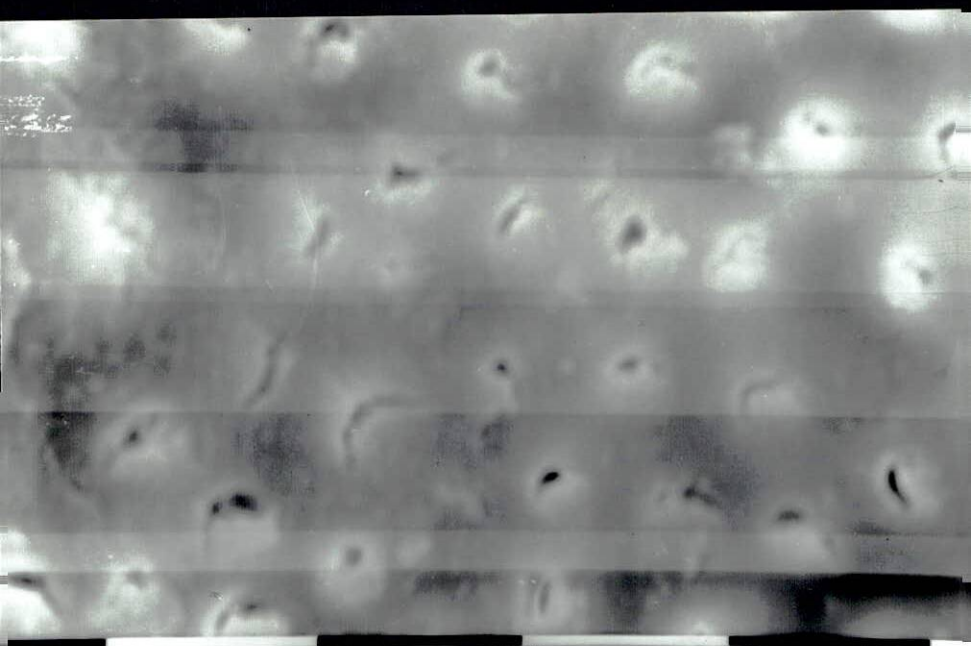
Kelfar U más 5.25% NaOCl en tercio apical.
Se observa túbulos cerrados.
(Magnificación original a 2.623 aumentos)

Figura 16

RC-PREP más 5.25% NaOCl en tercio medio.
Se observa túbulos abiertos.
(Magnificación original a 2.623 aumentos)



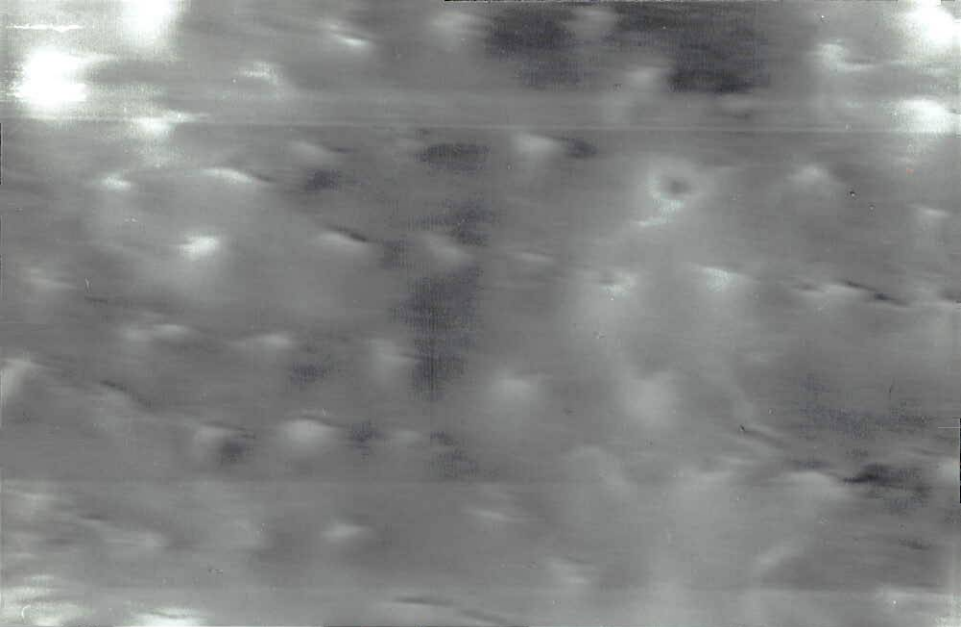
10 μ m 28.5kV 2.62E3 0038/00 RCPRE1D



10 μ m 24.0kV 2.62E3 0012/00 EUFAR2C

Figura 17

RC-PREP más 5.25% NaOCl en tercio apical.
Se observa túbulos abiertos.
(Magnificación original a 2.623 aumentos)



10 μ m 30.1 kV 2.62E3 0001/00 EUFAR2A