

2ej. 3

# ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA U. N. A. M.

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

TESIS DONADA POR  
D. G. B. - UNAM



**"LA AYUDA DE CULTIVOS PARA LA OBTURACION DE CONDUCTOS  
RADICULARES"**

**AGUEDA BERMUDEZ ELVIRA GUADALUPE**

San Juan Iztacala, Méx., 1977-80



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
IZTACALA U.N.A.M.

\*\*\*\*\*

"LA AYUDA DE CULTIVOS PARA LA OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES"

I N D I C E :

CAPITULO I.

Historia.

CAPITULO II.

Cultivo de microorganismos.

a) Nutrición

b) Factores ambientales que afectan el crecimiento.

CAPITULO III.

Consideraciones microbiológicas en Endodencia.

CAPITULO IV.

Infección de la pulpa y tejidos periapicales.

Patogenia de infecciones de la pulpa y tejidos periapicales.

CAPITULO V.

Métodos para el control microbiológico de conductos radiculares.

a) Frotis.

b) Cultivo.

CAPITULO VI.

Técnica de cultivo.

Selección y cuidado del medio.

CAPITULO VII.

Cultivos de la pulpa en dientes afectados.

CAPITULO VIII.

El diente vivo y el no vital, en tratamiento endodóntico.

CAPITULO IX.

Procedimientos de esterilización intracanalicular.

CAPITULO X.

Medicamentos intracanaliculares.

**CAPITULO XI.**

Causas que pueden invalidar resultados de control microbiológico.

**CAPITULO XII.**

Utilidad de la aplicación del control microbiológico en la clínica y en la investigación.

**CAPITULO XIII.**

Microorganismos que no son bacterias.  
Virus.

**CAPITULO XIV.**

Resultados.

**CAPITULO XV.**

Conclusiones.

**BIBLIOGRAFIA.**

-----0-----

**CAPITULO I**

**HISTORIA**

**Aspecto histórico del estudio de cultivo microbiológico  
para la obturación de conductos radiculares**

## I. HISTORIA

Estado actual del control microbiológico en Endodoncia.

### Onderdonk (1901)

Parece haber sido el iniciador de la práctica del control microbiológico en Endodoncia, aconsejando su utilización para conocer el estado de infección de los conductos radiculares, antes de obturarlos.

### LaRoche (1918a, 1918b) y Coolidge (1919)

Lo indicaron como medio de control de la terapéutica radicular, establecieron la necesidad de comprobar sistemáticamente por su intermedio la ausencia de gérmenes antes de proceder a la obturación de los conductos.

Desde entonces hasta el presente numerosos trabajos de investigación fueron dados a conocer para justificar la aplicación del control microbiológico, como medio de establecer la oportunidad de obturar los conductos radiculares.

### Appleton (1927, 1932, 1940, 1944)

Ha realizado en Estados Unidos de Norteamérica un estudio completo y ordenado de la labor efectuada por distintos autores en defensa del control microbiológico para comprobar si se ha obtenido la esterilidad del conducto radicular.

Refiriéndose a los trabajos de Rhein, que obtuvo resultados clínicos y radiográficos más satisfactorios obturando los conductos posteriormente a controles microbiológicos negativos, Appleton (1944) manifestó que debían ser utilizados otros criterios para establecer el -

éxito de tratamiento de conductos radiculares y que el número de casos controlados por Rhein era demasiado pequeño para fines estadísticos.

Buchinder (1941)

Obtuvo un 10% más de fracasos controlados clínica y radiográficamente en 94 dientes cuyos conductos no habían sido examinados bacteriológicamente antes de ser obturados, con respecto a 151 que sólo se obturaron después del control microbiológico negativo.

Kitamura (1956)

En una investigación realizada en dientes de perros, llegó a la conclusión de que el control microbiológico realizada inmediatamente después de lograda la esterilización del conductos no representa el estado real de infección de este último.

Hiedener y Castagnola (1957)

Luego de un exhaustivo estudio bibliográfico comparativo de los distintos métodos de control microbiológico y de los resultados obtenidos, llegaron a la conclusión de que dicho control no constituye un medio de aumentar el número de éxitos en Endodoncia.

Si bien estos autores no recomiendan el control microbiológico en la práctica diaria, reconocen su valor educacional para que los estudiantes comprendamos la importancia de la preparación quirúrgica de los conductos radiculares.

Oliet (1962)

En un estudio preliminar de 98 casos controlados, obtuvo mayor número de éxitos en los dientes obturados,

cuando no mostraron previamente evidencia de microorganismos en sus conductos.

Indicó el autor que este control se refirió a su práctica profesional y reconoció las variables que condicionan un estudio clínico de esta naturaleza.

#### Zeldow e Ingle (1963)

Obtuvieron un 16.7% de fracasos sobre 42 dientes obturados con cultivos positivos, mientras que el porcentaje de fracasos solo fué de 7.1% cuando los conductos de 14 dientes se obturaron después de un cultivo negativo. La diferencia no presentó significación estadística en el estudio comparativo, dado el exiguo número de casos.

#### Bender et al (1964)

Estudiaron comparativamente los resultados obtenidos a los 6 meses de realizado el tratamiento de 2,335 dientes y a los 2 años de tratados 706 dientes.

En lo que se refiere al control microbiológico, llegaron a la conclusión de que no hubo estadísticamente, diferencia significativa en el éxito de reparación entre los casos que presentaban cultivos positivos o negativos antes de la obturación.

Destacaron, además, dentro del grupo de dientes que en la sesión previa a la obturación presentaba cultivos negativos un 16.6% resultó positivo en el momento de la obturación.

#### Seltzer y Bender (1965)

En un interesante trabajo sobre disonancia cognoscitiva en Endodoncia, puntualizaron en una tabla las estadísticas más recientes realizadas sobre el estudio comparativo a distancia de conductos obturados posteriormente

Los controles microbiológicos negativos y positivos manifestaron los autores que, en lo que se refiere a la estabilidad de los conductos radiculares, la primera disonancia surgió cuando la mayoría de los investigadores obtuvo en mínimo de 80-85% de éxitos aunque el resultado del control microbiológico haya sido positivo antes de la obturación.

Actualmente, a pesar de todos los esfuerzos realizados por sus entusiastas defensores, el control microbiológico sólo se practica raramente en los consultorios odontológicos. Aún en Estados Unidos de Norteamérica, donde más se ha insistido en imponerlo, no se han logrado resultados satisfactorios.

#### Maisto (1955)

Comentó una encuesta realizada por Rosen (1952) entre las 42 escuelas dentales de Estados Unidos. De 33 escuelas que respondieron, sólo 17 exigieron sistemáticamente el control microbiológico antes de la obturación.

#### Soler (1956)

Respondiendo a Maisto, defendió entusiastamente las ventajas del control microbiológico en Endodoncia y vaticinó la generalización de su uso especialmente en Estados Unidos.

A los 10 años de la controversia, las últimas investigaciones tienden a demostrar que, aún en dicho país, no hay nuevas evidencias científicas que prueben la obtención de mejores resultados en las reparaciones periapicales posteriormente a la obturación de conductos con controles microbiológicos negativos.

En Europa se continúa trabajando más intensamente -

con fines de investigación en los controles histopatológicos, y en la práctica diaria se utiliza la comprobación clínica-radiográfica.

Las técnicas descritas por Prader (1949) en Suiza para el control microbiológico de la pulpa y del conducto radicular, tiene poca aplicación en la clínica.

En América Latina las investigaciones sobre control microbiológico en Endodoncia son contadas y raramente se realiza en la práctica diaria. Sin embargo se continúa enseñando en la mayoría de las escuelas dentales y se preconiza su utilización en publicaciones periódicas.

## **CAPITULO II**

### **CULTIVO DE MICROORGANISMOS**

**a) Nutrición**

**b) Factores ambientales que afectan el crecimiento**

#### **GENERALIDADES**

## GENERALIDADES

### El Cultivo de los Microorganismos

#### a) NUTRICION

La provisión de nutrimentos para el crecimiento de un organismo se denomina nutrición. En la siguiente exposición los nutrimentos se clasifican de acuerdo con su papel en el metabolismo.

##### Donadores de Hidrógeno

Todos los organismos requieren una fuente de energía en forma de donadores de hidrógeno (es decir substratos oxidables); además, los organismos fotosintéticos requieren donadores de hidrógeno para llevar a cabo la fotosíntesis.

##### Aceptores de Hidrógeno

Se requieren aceptores de hidrógeno en las reacciones de oxidorreducción que proporcionan energía. Los microorganismos aerobios requieren oxígeno gaseoso ( $O_2$ ), mientras que los aerobios necesitan ya sea compuestos inorgánicos (sulfatos, nitrato, carbonato) u orgánicos. En el último caso usualmente sirven la fuente de carbono ó un fragmento de ella por catabolismo ("fermentación"); sin embargo, en unos cuantos casos existe el requerimiento de un aceptor original de hidrógeno que debe existir en el medio.

##### Fuente de Carbono

Todos los organismos requieren una fuente de carbono para realizar la síntesis de los numerosos compuestos orgánicos que constituyen el protoplasma.

Para los organismos fotosintéticos y litotróficos - el  $\text{CO}_2$  es la única fuente de carbono. Otros microorganismos emplean la fuente orgánica de energía también como fuente de carbono; además requieren pequeñas cantidades de  $\text{CO}_2$  para objetivos tales como la carboxilación fosfoenolpiruvato para formar intermediarios biosintéticos con 4 carbonos para la formación de carbamil-fosfato como precursor de arginina y de pirimidinas, y para la biosíntesis de anillos purínicos.

En la mayoría de casos se produce suficiente  $\text{CO}_2$  en el catabolismo para satisfacer este requerimiento, no obstante, frecuentemente el crecimiento no puede iniciar a menos que haga  $\text{CO}_2$  en el ambiente.

#### Fuente de Nitrógeno

Muchos constituyentes celulares, principalmente las proteínas, contienen nitrógeno; en las bacterias, el nitrógeno representa aproximadamente el 10% del peso celular en seco.

La forma en la cual se requiere el nitrógeno depende de las facultades enzimáticas reductoras del organismo; aunque en el protoplasma el nitrógeno se encuentra combinado en forma orgánica ( $\text{R-NH}_2$ ). Una especie microbiana dada puede obtenerlo del medio en una ó más de las formas que se muestran en este cuadro

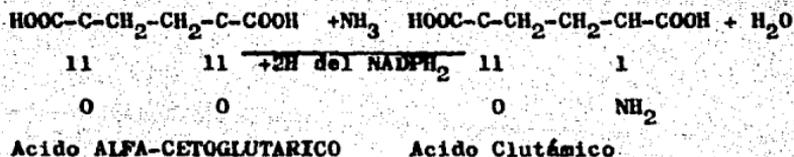
#### Fuentes de nitrógeno en la nutrición microbiana

Compuestos	Valencia del N
$\text{NO}_3^-$	+5
$\text{NO}_2^-$	+3
$\text{N}_2$	0
$\text{NH}_3$	-3
$\text{R-NH}_2$	-3

Cuando la fuente de nitrógeno es  $R-NH_2$  (R-radical orgánico), el organismo lo usa transformándolo, por desaminación, en  $NH_2$ , el cual es incorporado entonces a compuestos nitrogenados, ó por transferencia directa del grupo amigéno a un aceptor adecuado (transaminación) ó por ambos.



La mayoría de los microorganismos pueden utilizar el  $NH_3$  como única fuente de nitrógeno. La principal reacción por la cual el  $NH_3$  es introducido a las moléculas orgánicas, es la reacción catalizada por la deshidrogenasa glutámica.



Entonces, la distribución del nitrógeno en otros compuestos, puede ser efectuada por transaminación entre el ácido glutámico y varios cetoácidos y por modificación de los nuevos aminoácidos así formados.

Un número limitado de microorganismos no pueden fijar el nitrógeno atmosférico ( $NH_2$ ) convirtiéndolo en  $NH_3$  dentro de la célula. Los pasos intermedios en este proceso no se conocen.

Algunas bacterias pueden usar nitrato como fuente de

nitrógeno reduciéndolo hasta el nivel de  $\text{NH}_3$  en la célula

### Minerales

Además de carbono y nitrógeno, las células vivas requieren otros minerales para su crecimiento.

A) Azufre: como el nitrógeno, el azufre es un constituyente de muchas sustancias orgánicas celulares; la mayor parte se encuentra en forma de grupos sulfhidrilos - (-SH) en las proteínas. Algunos microorganismos requieren azufre orgánico (R-SH)  $\text{OH}_2\text{S}$  pero la mayoría de las especies pueden reducir el sulfato ( $\text{O}_4^{\text{m}}$ ) a la forma orgánica.

B) Fosforo: el fosfato ( $\text{PO}_4^{\text{m}}$ ) se requiere como un componente del A T P, de los ácidos nucleicos y de las coenzimas como en N A D, el N A D P, y de las flavinas. El - fosfato siempre es introducido a la célula como inorgánico libre.

C) Activadores Enzimáticos: numerosos minerales son necesarios como activadores enzimáticos. El ion magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ) y el ion ferroso también se encuentra en las porfirinas: el magnesio en la molécula de clorofila y el hierro como parte de las coenzimas de los citocromos y las peroxidases. El  $\text{Mg}^{++}$  y el  $\text{K}^+$  son esenciales ambos para la función e integridad de los ribosomas. El  $\text{Ca}^{++}$  como constituyente de las paredes de las células de organismos -- gram positivos, aunque no es indispensable para las bacterias gram negativas.

Al formular un medio para el cultivo de la mayor parte de los microorganismos, es necesario portar fuentes de potasio, magnesio, calcio y hierro, generalmente en forma iónica ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Fe}^{++}$ ). Se requieren muchos otros - minerales, pero se encuentran en proporciones adecuadas - como contaminantes en el agua de la llave y en otros ingredientes del medio.

La captación del hierro que forma hidróxidos insolu-

bles a pH neutral es facilitada en muchas bacterias y hongos por su producción siderocromos compuestos que quedan (secuestran) al hierro y promueven su transporte como complejo soluble incluyen a los ácidos hidroxámicos (-CONH<sub>2</sub>OH) denominados sideraminas y derivados del catecol (por ejemplo: 2,3-dihidroxibenzoilserina).

### Factores de crecimiento

Un factor de crecimiento es un compuesto orgánico que una célula debe contener para crecer, pero que ella es incapaz de sintetizar. Muchos microorganismos, cuando se les suministran los nutrientes anteriormente mencionados, son incapaces de sintetizar todos los constituyentes orgánicos de su complejo protoplasma, incluyendo aminoácidos (las subunidades de las proteínas), vitaminas (para las coenzimas), purinas y pirimidinas (componentes de los ácidos nucleicos) ácidos grasos (componentes de las grasas y los lípidos) y varios otros compuestos.

Cada uno de estos compuestos esenciales es sintetizado por una sucesión discreta de reacciones enzimáticas, cada enzima es producida bajo el control de un gen específico. Cuando un organismo experimenta una mutación genética que da por resultado la falta de función de una de estas enzimas, la cadena se rompe y el producto final no se forma más.

El organismo debe entonces obtener ese compuesto del medio, pasando a ser un factor de crecimiento para el organismo afectado.

Las diferentes especies microbianas varían ampliamente en cuanto a sus requerimientos de factores de crecimiento.

Los compuestos involucrados se encuentran en y son esenciales para todos los organismos; las diferencias en requerimientos reflejan sólo diferencias en capacidad de síntesis, algunas especies no requieren factores de creci-

miento, mientras que otras (como algunos lactobacilos), han perdido, por mutación la capacidad de sintetizar hasta 30-40 compuestos esenciales y de ahí que los requieran en el medio; este tipo de mutación puede ser fácilmente inducido en el laboratorio.

#### b) FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO

Un medio de cultivo adecuado debe contener todos los nutrimentos requeridos por el organismo que va ser cultivado, y factores tales como pH, temperatura y aereación deberán ser controlados cuidadosamente, se emplea un medio líquido, que puede ser gelificado para fines específicos agregando agar ó sílice gel.

El agar es un polisacárido que se extrae de un alga marina y es particularmente adecuado para el cultivo microbiano porque resiste la acción microbiana y se disuelve a 100 grados C pero no gelifica hasta que se enfría por debajo de 45 grados C; las células pueden ser suspendidas en el medio a 45 grados y después enfriarlo rápidamente, hasta obtener un gel sin dañarlas.

#### Nutrimento

En las hojas anteriores describí la función de cada tipo de nutrimento y presenté una lista de las sustancias adecuadas. En general deben proporcionarse las siguientes:

- |   |  |
|---|--|
| 1.- Aceptores y Donadores de Hidrógeno: | :Aproximadamente 2g/lt                                       |
| 2.- Fuente de Carbono                   | :Aproximadamente 1g/lt                                       |
| 3.- Fuente de Nitrógeno                 | :Aproximadamente 1g/lt                                       |
| 4.- Minerales: Azufre y Fósforo         | :Aproximadamente 50mg/lt de c/u oligoelementos de 0.1-1mg/lt |

5.- Factores de Crecimiento  
Aminoácidos, Purinas,  
Pirimidinas

:Aproximadamente 50mg/  
lt de cada uno vitami  
nas de 0.1-mg/lt

Para realizar estudios sobre metabolismo microbiano, generalmente es necesario preparar medios completamente sintéticos en los cuales las características y las concentraciones de cada ingrediente sean exactamente conoci  
das.

De otra manera es mucho más barato y simple el uso de materiales naturales como el extracto de levaduras hi  
drolizados de proteínas ó substancias similares.

La mayoría de los microbios de vida libre crecen - bien en extracto de levaduras mientras que las formas pa  
rásitas pueden requerir substancias especiales que se en  
cuentren unicamente en la sangre ó extractos de tejidos animales.

Para muchos organismos, un solo compuesto (como un aminoácido) puede servir como fuente de energía, como - fuente de carbono y como fuente de nitrógeno; otros re-  
quieren de un compuesto diferente para cada una de ----  
ellas. Si los materiales naturales para los medios no -  
sintéticos son deficientes en un nutrimento determinado,  
tales medios deben ser suplementados.

Concentración de iones hidrógeno (pH)

La mayoría de los organismos tienen una gama de pH bastante estrecha. Debe determinarse empíricamente el óp  
timo de pH para cada especie. La mayoría de los organismos crecen mejor a un pH de 5.0-8.0 aunque algunos tie-  
nen un pH óp  
timo tan bajo como 2 (Thiobacillus Thiooxi-  
dans) y otros de 8.5 (Alcaligenes Faecalis).

Temperatura

Diferentes especies microbianas varían ampliamente en sus fluctuaciones de la temperatura óp  
tima para su -

desarrollo: las formas psicrófilas crecen mejor a temperaturas bajas 15-20 grados C, las formas mesófilas lo hacen mejor a 30-37 grados C y las termófilas 50-60 grados C. - La mayoría de los organismos son mesófilos: 30 grados C es la temperatura óptima para muchas de las formas de vida libre y la temperatura del huésped para los simbioses de los animales de sangre caliente. El límite máximo de la gama de temperatura tolerada por cualquier especie se correlaciona bien la estabilidad térmica general de las proteínas de dicha especie, según mediciones hechas en extractos celulares.

### Aereación

El papel del oxígeno como aceptor de hidrógeno.

Muchos organismos son aerobios obligatorios, requiriendo específicamente oxígeno como aceptor de hidrógeno; otros son facultativos y capaces de vivir aerobia ó anaerobiamente; por último otros más son anaerobios obligatorios requiriendo una sustancia diferente del oxígeno como aceptor de hidrógeno y son sensibles a la inhibición por aquel.

La toxicidad del oxígeno se debe a su reducción por las enzimas en la células (como las flavoproteínas) a peróxidos de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y el radical libre aún más tóxico ( $O_2$ ) (superóxido). Los microorganismos aerobios y los anaerobios aerotolerantes están protegidos de estos productos por la presencia de superoxidodismutasa una enzima que cataliza la reacción  $2O_2^- + 2H^+ \rightarrow O_2 + H_2O_2$  y por la presencia de catalasa una enzima que cataliza la reacción  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ .

Una excepción a esta regla, la constituye las bacterias del ácido láctico, los anaerobios aerotolerantes que no contienen catalasa. Este grupo reducen al  $H_2O_2$  a  $2H_2O$  a expensas del sustrato orgánico oxidable, todos los anaerobios estrictos carecen de superoxidodismutasa y de

catalasa, la primera enzima es indispensable para la supervivencia ante la presencia de  $O_2$ .

La provisión de aire a los cultivos de organismos aerobios es un problema técnico importante. Generalmente los recipientes son agitados mecánicamente para introducir oxígeno en el medio, ó bien aire es forzado a través de éste por presión ó por succión frecuentemente la difusión del oxígeno se vuelve el factor limitante para el crecimiento de las bacterias aerobias; cuando se alcanza una concentración de 4-5 por 10 a la 9 células por ml, la velocidad de difusión del oxígeno ulterior.

Por otra parte, los anaerobios obligatorios presentan el problema de la exclusión del oxígeno para este propósito se cuenta con muchos métodos: se puede agregar a los medios líquidos de cultivo agentes reductores como el Tioglicolato de Sodio; los tubos de agar pueden ser sellados con una capa de vaselina y parafina; ó el cultivo puede ser colocado en un recipiente del cual se elimina el oxígeno por evacuación ó por medios químicos.

#### Fuerza iónica y presión osmótica

En menor grado, puede ser necesario controlar factores como la presión osmótica y la concentración salina.

Para la mayoría de los organismos las propiedades de los medios ordinarios y son satisfactorias; pero las formas marinas y los organismos adaptados a crecer con soluciones concentradas de azúcar, por ejemplo dichos factores deben ser tomados en cuenta. Los organismos que requieren altas concentraciones salinas son llamadas halófilas: los que requieren presiones osmóticas altas llevan el nombre de osmófilos.

La mayor parte de las bacterias pueden tolerar una amplia gama de presiones osmóticas externas y de fuerzas iónicas debido a su capacidad de regular la osmolalidad interna y la concentración iónica. La osmolalidad parece

estar regulada por el transporte activo de iones  $K^+$  al interior de la célula; la fuerza iónica interna se mantiene constante por una excreción compensadora de la putresina, una poliamina orgánica cargada positivamente. Debido a que la putresina porta varias cargas positivas por molécula se efectúa un gran descenso en la fuerza iónica a un costo pequeño sólo en fuerza osmótica.

## **CAPITULO III**

### **CONSIDERACIONES MICROBIOLÓGICAS EN ENDODONCIA**

## CONSIDERACIONES MICROBIOLÓGICAS EN ENDODONCIA

### Evaluación de algunos medios de cultivo

Para determinar la presencia de microorganismos en el conducto radicular durante el tratamiento, es necesario que el operador utilice medios de cultivo enriquecidos. El medio debe permitir el desarrollo de una variedad de microorganismos y a la vez ser lo suficientemente sensible para permitir discernir entre los diversos tipos cuando solamente están presentes en cantidades pequeñas.

En la hoja que sigue muestro los resultados de la evaluación de cuatro medios de cultivo respecto a su habilidad de mantener el crecimiento de sensibilidad a una cepa de los siguientes microorganismos:

— un bacilo fusiforme  
un lactobacilo  
un estreptococo viridans  
un actinomiceto

y  
levadura *Candida Albicans*

Estos microorganismos son competentes de la flora bucal y representan algunos tipos que son muy delicados en sus necesidades de oxígeno y nutrientes.

Los medios de cultivo con ó sin 0.1 por 100 ó 0.2 por 100 de agar resultaron ser igualmente sensibles al estreptococo viridans y a la levadura.

La adición de agar al tioglicolato de Brewer, a la tripticasa de soja, a la infusión de cerebro corazón y a los caldos de microinoculación amplió su espectro y, en algunos casos, aumentó la sensibilidad de estos medios a algunos de los organismos de prueba. De todos los medios la tripticasa de soja con agar fué el más sensible.

La adición de agar parece favorecer el desarrollo - de colonias aisladas por todo el medio dentro del tubo. La cantidad de material infectado tomado con la punta de papel del conducto debe darnos una idea de la cantidad - de microorganismos existentes (dibujo)

Se puede obtener una idea del tipo de microorganismos existentes tomando una muestra con una pipeta de Pasteur, para hacer un frotis y observarlo al microscopio. La adición de 0.2 por 100 de agar parece favorecer la separación de las colonias en todo el medio, mejor que -- cuando sólo se usa 0.1 por 100 de agar.

## **CAPITULO IV**

### **INFECCION DE LA PULPA Y TEJIDOS PERIAPICALES**

#### **Patogenia de la infección de la pulpa y tejidos periapical**

## PATOGENIA DE LA INFECCION DE LA PULPA Y TEJIDOS PERIAPICAL

### Vías de infección de la pulpa

La infección de la pulpa ocurre por extensión de una lesión de caries y por exposición de la pulpa como resultado de una fractura del diente por traumatismo ó por procedimiento dental; siempre que se cortan los túbulos mediante instrumentos cortantes ó por caries expuesta, erosión ó atrición, entonces se abre un camino hacia la pulpa.

Los elementos microbianos también pueden entrar en la pulpa a partir de bolsas periodontales con invasión directa de los conductos accesorios, ó agujeros apicales - por extensión a partir de un diente vecino ó por la localización de microorganismos de la circulación.

La palabra "anacoresis" fué sugerida por Robinson y Boling (1941) para designar el fenómeno mencionado en último lugar, que probablemente ocurra en un número insignificante de casos, en comparación con el gran número de casos de caries dental. Sin embargo, se ha mostrado que las bacterias conducidas por la sangre se pueden localizar en áreas de inflamación a los 30 minutos de traumatismo ó lesión. Si bien la presencia de microorganismos en una pulpa normal no necesariamente conduce a enfermedad, su presencia en una pulpa inflamada puede complicar la herida y conducir a necrosis de la pulpa. El curso de estos sucesos se puede resumir como sigue:

- 1) Irritación traumática, quirúrgica ó posoperatoria de la pulpa con producción de pulpitis asintomática;
- 2) Desarrollo subsecuente de bacteremia pasajera,
- 3) Localización de microorganismos conducidos por la sangre a la pulpa inflamada

con pulpitis infectante como resultado.

### Afección periodontal y de la pulpa combinados

La gran frecuencia de enfermedad periodontal, y de conductos accesorios hacen que la afección periodontal y de la pulpa, combinadas, constituyen una entidad patológica potencialmente importante.

La palabra "periodontitis retrógrada" ha sido aplicada en pacientes en los cuales existe una pulpitis inducida a partir del periodonto, en la cual el mecanismo de retroalimentación puede servir para prolongar la existencia de ambas enfermedades. En los dientes molares deciduos, - por ejemplo, las alteraciones óseas más tempranas que siguen a la inflamación de la pulpa se pueden encontrar en la cresta del hueso interradicular. Como los conductos accesorios que conducen a la porción interradicular de la raíz de los dientes molares deciduos humanos parecen presentarse en aproximadamente 25 por 100 de los dientes estudiados, estos canales pueden servir como caminos de diseminación de la infección. Recientemente Winter y Kramer en 1965, comunicaron haber encontrado en una gran proporción de dientes molares deciduos de gatitos un conducto accesorio que se desprendía de la cámara de la pulpa hacia el periodonto en la región de la bifurcación. A partir de alteraciones graves de la pulpa, se observaron cambios en el periodonto en la abertura del conducto accesorio y ulteriormente ocurrió destrucción del hueso interradicular.

### Recuperación de microorganismos en la pulpa

La pulpa y el tejido periapical de los dientes sanos están invariablemente libres de microorganismos. La gran frecuencia de cultivos positivos comunicada por investiga

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

dores hace algún tiempo, probablemente resultaba de la - contaminación de los tejidos durante el proceso de ex--- tracción dentaria.

Estudios cuidadosos han mostrado que es virtualmente imposible extraer un diente en forma aséptica. Henrici y Hartzel en 1919 no obtuvieron crecimiento microbiano de 22 dientes libres de caries y de enfermedad periodontal Dutton y Cameron en 1932 encontraron solamente - 2.7 por 100 de pulpas infectadas en dientes normales; - Gunter y colaboradores en 1937 no encontraron infección en 46 pulpas normales, y Burket en 1938 sólo obtuvo crecimiento en tres de 54 pulpas examinadas in situ en la - autopsia.

En lo pasado se pensó que la irritación de la pulpa por preparación de la cavidad, colocación de materiales de obturación, empleo de agentes químicos, calor, frío y otros estímulos pueden ser suficientes para inflamar la pulpa hasta el punto de atraer y fijar los microorganismos. También se ha encontrado bacterias en las cámaras - pulpares en la mayor parte de los dientes desvitalizados traumáticamente, aunque no había comunicación directa en tre las pulpas y la cavidad bucal. Se asume la fuente de esos microorganismos, debido a que pertenecen a cepas bucales autóctonas, es la cavidad bucal y que la vía de in vasión es el surco gingival y linfático y los linfáticos periodontales y vasos sanguíneos.

Las especies microbianas raras y no bucales que se aislan probablemente provengan de la corriente sanguínea durante la bacteremia transitoria. Por ejemplo el examen de 353 pulpas sin caries en enfermos leprosos mostró que 115 albergaban Mycobacterium leprae en el tejido de la - pulpa.

Csernyei en 1939 demostró la localización de Bruce- lla abortus en la punta de los dientes no vitalizados de

cobayos. Existen pruebas por estudios en animales y en humanos, que ocurren anastomosis entre los linfáticos gingivales, periodontales y de la pulpa, los microorganismos pueden pasar fácilmente a través de las paredes de estos vasos que sirven como vía normal de las partículas. Se han observado microorganismos en los linfáticos perivasculares de la pulpa y del ligamento periodontal.

Aunque se ha sugerido que la exposición de la dentina abre una vía hacia la pulpa y que ésta puede servir como explicación posible para la molestia persistente asociada ocasionalmente con procedimientos restauradores no hay unanimidad entre los investigadores acerca de este punto. La capacidad de los microorganismos para invadir pulpa desvitalizada por medio de afecciones odontoblásticas de dentina no vitalizada ha sido mostrada por Chirnside en 1958 en condiciones in vitro con cultivos de Serratia marcescens y un estreptococo hemolítico alfa bucal.

Las pruebas experimentales de estudios en perros y monos hechos por Bender Seltzer y Kaufman en 1959 usando cultivos de Streptococcus faecalis hacen pensar que la presión como se ejerce al tomar impresiones con cera ó compuestos para modelado, frecuentemente introduce microorganismos a través de los túbulos de dentina en la pulpa. Klotz y colaboradores en 1965 encontraron que una cepa de Streptococcus faecalis resistente a la estreptomina introducida a la pulpa expuesta en forma aséptica se podía recobrar de la circulación en cuatro de 19 oportunidades, después de colocar polvo de prednisolona. Los estudios de Bender y colaboradores en 1960 encontraron que si la instrumentación del conducto radicular se confinaba al propio conducto no ocurrían bacteriemias transitorias. Sin embargo, si se pasaban los instrumentos hacia la región de la punta ocurría bacteriemia en 25 por 100. Basándose en estos hallazgos parecería aconsejable

evitar la reducción excesiva en las preparaciones de corona completa, modificar las técnicas para evitar calor y presión sobre la dentina afectada profundamente, y -- usar sustancias antimicrobianas no irritantes en los -- dientes preparados cuando se debe ejercer fuerza al to-- mar impresiones. Debido a que la pulpa viviente es capaz de absorber proteínas extrañas puede ocurrir sensibiliza-- ción a los productos de degradación de los tejidos y a -- los metabolitos microbianos. Se puede producir choque -- anafiláctico en cobayos previamente sensibilizados al -- suero del caballo y a través de la pulpa, ó por coloca-- ción del material biológico en contacto con dentina cor-- tada recientemente.

Brown y Rudolph en 1957 obtuvieron crecimiento en -- 84 por 100 de muestras de 70 dientes no vitalizados, in-- tactos y traumatizados; Engstrom y Frostell en 1957 y -- 1961 mostraron crecimiento en 58 por 100 de 36 casos; -- Chirnside en 1958 en 54 por 100 de 28 casos, Macdonald y colaboradores en 1957 en 83 por 100 de 46 pacientes. En un gran número de oportunidades se pudieron mostrar los microorganismos en frotis teñidos de muestras iniciales, aunque no se obtuvo crecimiento en cultivos (Engstrom y Frostell en 1957 y 1961). Con la ayuda de estudios micros-- cópicos en campos obscuro directo y contraste de fase, -- Brown y Rudolph en 1957 encontraron microorganismos en -- 90 por 100 de las muestras, en oposición a 84 por 100 en cultivos. Se observaron más microorganismos que los que se cultivaron, y a menudo las formas predominantes, fusi-- formes y vibriones no fueron cultivables.

Comúnmente existía una infección mixta. Hampp en -- 1957 mostró la presencia de espiroquetas en dientes no -- vitalizados, no expuestos y no afectados desde el punto de vista del periodonto, y planteo las cuestiones impor-- tantes del modo de entrada a la cámara de la pulpa y el papel desempeñado. Se pensó que las espiroquetas se po-- dían haber diseminado a partir del surco gingival por ex

tensión directa a través de los tejidos blandos ó duros, ó por los vasos linfáticos ó sanguíneos. Se puede concluir que casi todos los dientes que se desvitalizaron - después de lesión por traumatismo se infectaron tarde ó temprano.

## **CAPITULO V**

### **METODOS PARA EL CONTROL MICROBIOLOGICO DE CONDUCTOS RADICULARES**

- a) Frotis**
- b) Cultivo**

**Negativo**  
**Positivo**

## a) FROTIS

El frotis es la preparación directa sobre un portaobjetos, de una delgada película del material que se desea investigar, para su examen microscópico.

El extendido del material debe realizarse sobre un vidrio perfectamente limpio y seco. El cono absorbente - con exudado periapical tomando del interior del conducto en el momento, ó la mecha que estuvo como áposito medicamentoso desde la sesión anterior, se aplican horizontalmente sobre el vidrio, deslizándolos con suavidad.

El material colocado se seca al aire y se fija pasando dos ó tres veces el portaobjetos a la llama. La coloración se realiza con azul de metileno, violeta de genciana ó fucsina carbólica. Se lava el portaobjetos con abundante agua, se seca con aire tibio y se examina al microscopio con objetivo de inmersión, previa colocación de una gota de aceite de cedro.

La observación microscópica permite localizar la existencia de microorganismos, especialmente cocos, bacilos y levaduras. La distinta disposición de los cocos, aislados, en cadenas ó en racimos, hace posible una identificación básica. La coloración será, sin embargo, homogénea para todos los microorganismos y dependerá del colorante utilizado.

Si empleamos un método de coloración diferencial como el de Gram, las bacterias que contienen ribonucleato de magnesio (grampositivas), retienen el colorante el fijárselo con solución yodo-yodurade. Lavada la preparación con alcohol ó acetona, se aplica la coloración de contraste para los microorganismos que no retuvieron el primer colorante (gramnegativo). Como colorantes para los microorganismos grampositivos, se utiliza el violeta de genciana ó de metileno, y para los gramnegativos, el

rojo neutro ó la fucsina. La presencia al examen microscópico de bacterias y levaduras, así como de leucocitos degenerados ó desintegrados, indica la posible persistencia de infección en el conducto y la necesidad de continuar el tratamiento.

Es indudable que la sola presencia de gérmenes en el examen microscópico del frotis no indica si esos gérmenes están vivos, ni su grado de virulencia.

Quienes practican este medio de control, creen obtener con el estudio previo del frotis una orientación más precisa para realizar el cultivo en el momento oportuno.

#### b) CULTIVO

El uso de cultivos para demostrar el estado aséptico de los dientes desprovistos de pulpa antes de proceder a la obturación del canal contribuyó de modo importante al mantenimiento de la endodoncia, durante el período en que preocupaba mucho la infección focal. Ahora se admite generalmente que la técnica no es infalible y que un cultivo negativo más bien demuestra la desinfección del canal que la esterilidad. No obstante, los cultivos proporcionan una información importante.

Excepto cuando se ha extirpado una pulpa vital y no es necesario ningún cultivo, ó cuando un diente ha estado abierto y ha penetrado la saliva y el cultivo no permite aclarar nada, siempre se ha de tomar una muestra del conducto en la visita inicial. En casos de que surjan complicaciones del tratamiento que requieran la administración de medicaciones generales, el cultivo de los gérmenes del canal tendrá un valor incalculable para ensayar la sensibilidad a los antibióticos. Por lo contrario, si el cultivo inicial es negativo se puede obturar los conductos s-in delatación.

La técnica de cultivo es simple y económica. En el comercio existen medios líquidos ya preparados en tubos, y también pueden adquirirse en polvo, lo cual es más económico, y luego se disuelven en agua destilada y se distribuyen en tubos de ensayo que se someten a la acción de la autoclave siguiendo las instrucciones de la casa preparadora. Para uso corriente en el consultorio dental recomendamos el medio de tioglucolato líquido porque permite en desarrollo de un amplio espectro de aerobios y anaerobios. Para el líquido del conducto se usa una punta de papel estéril que luego se deposita asépticamente en tubo de cultivo que se incuba a 37 grados C durante cuarenta y ocho horas. Se pueden adquirir estufas de pequeño tamaño que prestan un buen servicio ó las puede fabricar uno mismo sin gran dispendio.

La aparición de colonias en el tubo de cultivo implica la existencia de una infección intracanalicular y periapical e indica que hay que proseguir el tratamiento desinfectante. Muchos consideran el cultivo como un método optativo cuando el tratamiento se ha desarrollado hasta el punto en que el paciente no tiene molestias, ya que los signos y síntomas clínicos proporcionan un cuadro bastante preciso del estado de los tejidos periapicales. Un diente cuyos canales han sido tratados quirúrgicamente, irrigados y medicados adecuadamente, de ordinario será asintomático si no hay actividad bacteriana en los ápices de las raíces. Cuando los canales están limpios y secos y no hay dolor, tumefacción, drenaje fistuloso ni sensibilidad a la percusión se pueden obturar con tranquilidad. Con todo, el terapeuta prudente no completará el tratamiento hasta conseguir tanto un diente asintomático como un cultivo negativo.

#### SIGNIFICACION DE LOS CULTIVOS NEGATIVOS

Al discutir la significación de los cultivos negati

vos, se dá por supuesto que se ha utilizado el medio de cultivo adecuado ó los medios y que se ha aplicado la temperatura y el tiempo de incubación correctos. En tal caso un cultivo negativo significará que no hay gérmenes ó que los hay en tan corto número que no son capaces de iniciar la reproducción en los medios de cultivo. Sin embargo, en último caso, si en el conducto existen organismos aerobios en condiciones anaerobias, la abertura del conducto permite la entrada de aire y el ambiente se modifica y permite el desarrollo. En estas circunstancias, un segundo cultivo después del tratamiento será positivo. Si el operador no procede con cuidado para evitar la traumatización de los tejidos periapicales cuando abre el conducto por primera vez, los microorganismos en estado latente pueden comenzar su multiplicación. Se puede producir una exarcebación por una de estas dos razones. Un cultivo negativo, especialmente cuando es el inicial, no siempre indica ausencia de infección.

Una de las razones más corrientes de que se obtengan cultivos negativos es que el operador no inserta la punta de inoculación en toda la longitud del conducto. La presencia de microorganismos es más probable en el tercio apical del conducto que en el resto del mismo, y si no se recoge material de inoculación de esta zona se pueden obtener cultivos negativos pese a existir bacterias. A veces hay que ensanchar el conducto con instrumentos para poder insertar las puntas en toda su longitud.

La aplicación de un desinfectante suave como peróxido de hidrógeno ó el hipoclorito sódico para limpiar el conducto antes de hacer los cultivos puede también dar origen a seudocultivos negativos. El uso de cualquier medicamento actúa como inhibidor del desarrollo de los microorganismos. Se puede ensanchar el conducto mecánicamente, pero los cultivos se han de hacer antes de lim---

piarlos con aquellos ó antes de introducir las sustan---  
cias medicamentosas que constituyen el tratamiento.

El empleo de un número demasiado reducido de puntas  
de cultivo puede tener por resultado seudocultivos nega-  
tivos, como antes lo he dicho.

### SIGNIFICACION DE LOS CULTIVOS POSITIVOS

Un cultivo positivo tanto puede indicar una infec-  
ción como una contaminación. A veces es imposible acla-  
rar lo ocurrido. En raras ocasiones es posible diferen-  
ciar los organismos de la saliva que pueden contaminar -  
el conducto y los organismos procedentes de conductos in-  
fectados. Es imperativa una técnica estrictamente asépti-  
ca con el fin de disminuir las posibilidades de cultivar  
gérmenes del exterior del conducto radicular. Con todo -  
cabe obtener cultivos positivos por contaminación saliv-  
val en los casos siguientes:

1) Cuando hay una exposición de la pulpa. Si la ex-  
posición es de corta duración, de modo que los microorga-  
nismos no han tenido la oportunidad de invadir el tejido  
pulpal, la extirpación de la pulpa intacta suprimirá en  
muchos casos los organismos contaminantes. Si se aplasta  
la pulpa durante su extirpación, los gérmenes contaminan-  
tes pueden ser introducidos en el conducto y originar --  
una infección posteriormente.

2) Cuando existe un trayecto fistuloso.

3) Cuando el dique de goma permite el paso de sali-  
va que contamina el diente.

4) Cuando se usa la misma fresa para atravesar el -  
esmalte ó el cemento y para penetrar en la cámara pulpar.

5) Cuando no se obtura el diente con cemento perma-  
nente entre dos tratamientos.

6) Cuando se destruye la estructura del diente de -  
tal suerte que la obturación no se conserva. En estos -  
dientes hay que poner una banda ó una corona artificial

de celuloide. La banda debe ajustarse perfectamente para que no permita el paso de líquidos. Hay que quitar las coronas artificiales y el silicato.

7) Cuando no se ha extirpado toda la dentina cariosa.

Cabe obtener pseudocultivos positivos por contaminación aérea cuando usan instrumentos desinfectados en lugar de esterilizados. Incluso cuando los instrumentos se han esterilizados no se deben exponer al aire; se guardan en recipientes estériles cerrados hasta inmediatamente antes de usarlos.

También hay que manejar con cuidado el tubo de cultivo para que puedan entrar las bacterias del aire mientras se procede a la inoculación.

Por término medio se precisan 3, 4 tratamientos antes de poder obturar un conducto. Una serie prolongada de cultivos positivos puede ser debida a errores de técnica que permitan la contaminación por saliva ó por el aire. En algunas ocasiones, un número exagerado de cultivos positivos obedece al hecho de que el microorganismo en cuestión es, ó se ha vuelto, resistente a la droga usada. Por ejemplo la penicilina no es eficaz contra muchos gérmenes grampositivos, levaduras y ciertos tipos de estreptococo. Algunas razas de organismos se convierten en resistentes, independientemente el tipo de medicación empleada. Generalmente es eficaz el cambio de medicamento. También se ha de tener en cuenta que ó bien cada vez es mayor el número de las bacterias que adquieren resistencia a los antibióticos ó bien se han eliminado las cepas sensibles y sólo han quedado las resistentes. Las infecciones por estafilococos de los hospitales constituyen un buen ejemplo de lo que ha ocurrido con una especie de bacterias.

Recientemente se ha puesto en duda la relación entre la prueba del cultivo bacteriológico y los resulta-

dos clínicos. Seltzer y Turkenkopf informan haber encontrado solo 84.4 por ciento de éxitos con el tratamiento rododóncico cuando los cultivos eran negativos en comparación con 81.8 por ciento de éxitos en los dientes cuyos cultivos eran positivos en el momento de obturar los conductos. Estos resultados contrastan con los obtenidos en otros estudios. Este cuestión queda mejor aclarada por los resultados de un estudio de Stanley Kakehashi y Fitzgerald que realizaron una investigación para determinar el efecto de los microorganismos en los tejidos pulpares de ratas libres de gérmenes y en el mismo tipo de ratas aisladas en un ambiente convencional. La edad y la dieta de los animales eran las mismas, siendo la única variante la ausencia de gérmenes en el ambiente y en los cuerpos de los animales libres de gérmenes. Se expusieron las pulpas de ambos grupos de ratas perforando la superficie oclusal del primer molar superior derecho y se dejó el diente sin tratamiento. Se sacrificaron las ratas a diversos intervalos, y se hicieron cortes seriados en el plano mesiodistal que se tiñeron y se estudiaron. A los ocho días las ratas mantenidas en un ambiente convencional solamente conservaban tejidos vital en la mitad apical de la raíz; se había producido una necrosis pulpar completa con granulomas y formación de absecos. Las ratas libres de gérmenes no presentaron ninguno de estos fenómenos y, entre 21 y 24 días se había producido la reparación de la abertura independientemente de la severidad de la exposición. Stanley y colaboradores llegaron a la conclusión de que tales resultados incluso en presencia de retención notable de sustancias alimentarias indican que el factor determinante de mayor importancia en la curación de las pulpas expuestas es la presencia ó la ausencia de flora microbiana.

**CAPITULO VI**

**TECNICA DE CULTIVO**

**SELECCION Y CUIDADO DEL MEDIO**

## TECNICA DE CULTIVO

La muestra para el cultivo se toma introduciendo una punta absorbente en el conducto y colocándola inmediatamente después en un medio de cultivo apropiado. La punta debe ser lo suficientemente pequeña para que pueda introducirse completamente en el conducto; debe dejarse dentro del conducto unos segundos. Si el conducto es tan estrecho que no se puede introducir una punta hasta la mitad de la distancia al ápice, no debe tomarse la muestra hasta ensanchar el conducto, de tal forma que la punta entre fácilmente.

En cada cita se toma la muestra para el cultivo inmediatamente después de abrir la cámara pulpar y antes de colocar medicamentos, ya que éstos pueden interferir con el crecimiento de los organismos en el medio de cultivo.

No deben tomarse muestras hasta 48 horas después que se halla sellado el medicamento dentro del diente. Una droga inespecífica, como el paraclorofenol alcanforado, pierde su eficacia después de 48 horas y, por lo tanto, no afectará el desarrollo de los organismos en el medio de cultivo si un poco de la droga se adhiere a la punta y se pasa al tubo. Por lo contrario, los antibióticos conservan su eficacia hasta 10 días y durante este período pueden interferir con el crecimiento de los organismos en el medio de cultivo. Si se usan antibióticos, es necesario esperar 10 días para tomar la muestra después de sellar al antibiótico en el conducto. Para tomar una muestra antes de este período, se tiene que irrigar completamente el diente y colocar un medicamento inespecífico. En el caso de la penicilina se cuenta con un agente inhibidor, por lo que puede tomarse una muestra después de 48 horas si se ha notado que el medio de cultivo contiene penicilinas.

Para obtener cultivos negativos se requiere una téc-

nica estéril; esta se logra siguiendo un método simple - pero inalterable:

1.- Esterilizar las pinzas colocándolas en la llama; las puntas deben estar separadas. Se colocan en la parte más caliente de la flama por 2 ó 3 segundos.

2.- Inmediatamente, llevar las pinzas a la charola estéril, de donde se toma una punta absorbente. Llevar la punta al diente.

3.- Introducir la punta en el conducto y dejarla ahí algunos segundos.

La punta debe colocarse tan cerca del ápice como sea posible.

4.- Retirar la punta del conducto; las pinzas se sujetan con la mano derecha.

5.- Con el tubo de cultivo en la mano izquierda se desatornilla la tapa con el meñique de la mano derecha, y con este mismo dedo se sujeta la tapa ya libre.

6.- La boca del tubo se flamea y se introduce la punta. El tubo se mantiene en posición vertical evitando así que la punta se adhiera a las paredes.

7.- Se vuelve a flamear la boca del tubo y se coloca la tapa, que está sujeta por el meñique de la mano derecha. Si van a introducir más punta al tubo, no debe apretarse demasiado la tapa. Una vez que se hayan puesto todas las puntas, la tapa se atornilla firmemente.

8.- El proceso se repite para cada conducto en un diente multirradicular. Se usa una punta para cada conducto. En dientes unirradiculares, el procedimiento se repite y se colocan dos puntas en el medio de cultivo.

9.- Cuando ya se hayan colocado todas las puntas dentro del tubo y la tapa esté firmemente atornillada, se revisa para comprobar que todos estén completamente sumergidos en el líquido. Si se descubre que una punta está adherida a la pared del tubo, éste se inclina levemente hasta que el líquido envuelva a la punta y se ende

reza rapidamente, volviendo a posición vertical. Esta manobra lleva la punta hacia el líquido. Una vez que se haya roto el sello del tubo no debe permitirse que el líquido rebese su boca.

10.- El tubo de cultivo se coloca en la incubadora, donde debe mantenerse a 37.5 grados C durante un mínimo de 48 horas antes de poder determinar si hay crecimiento. Cualquier indicio de crecimiento se considera cultivo positivo, la ausencia absoluta de crecimiento se considera cultivo negativo. No es necesario identificar los organismos en un cultivo positivo sistemáticamente.

## SELECCION Y CUIDADO DEL MEDIO

### Elección de los medios de cultivo

La elección del medio de cultivo adecuado para los conductos radiculares es de suma importancia. En los conductos puede encontrarse una amplia variedad de gérmenes si se usa un medio de cultivo inadecuado, algunos microorganismos, especialmente los patógenos, tal vez no puedan desarrollarse. Un medio de cultivo ha de proporcionar sustancias nutritivas para los numerosos tipos de microorganismos que pueden crecer en el conducto radicular.

En realidad, sería necesario un amplio surtido de medios de cultivo para satisfacer todos los requerimientos de los gérmenes de todo tipo que puedan desarrollarse en un conducto. Esto no resulta práctico en el ejercicio corriente (pero se ha de tener en cuenta cuando se introducen nuevos métodos terapéuticos).

Se ha de escoger un medio de cultivo que permita desarrollarse a la mayor variedad posible de gérmenes. El medio ha de proporcionar los elementos nutritivos adecuados para los tipos patógenos, un ambiente aerobio y otro anaerobio, un pH adecuado y en algunos casos neutralizantes de los medicamentos usados en el tratamiento. Según

nuestra experiencia, el medio que satisface mejor estos requisitos es el de glucosa ascitis. La base de este medio es caldo infusión de buey ó caldo infusión de corazón y cerebro al cual se han añadido pequeñas cantidades de glucosa y agar-agar. Después de someterlo a la acción de la autoclave se ajusta a un pH final de 7,4 se envasa en tubos.

#### Precauciones necesarias cuando se hacen cultivos

Cuando se maneja el tubo de cultivo es necesario tomar ciertas precauciones. Si se pone el tubo en posición vertical poco tiempo antes de utilizarlo, el medio se escurre de la parte superior y disminuye el riesgo de contaminación al abrirlo. Unos minutos antes de hacer el cultivo se quita el plástico que rodea el tapón y se desenrosca parcialmente éste para poder manejarlo con facilidad en el momento de hacer la siembra. Se flamea el tubo inmediatamente antes de dejar caer la punta en el medio, se vuelve a flamear y se pone el tapón sin apretarlo. Se repite la maniobra con otra punta de inoculación del mismo conducto si se trata de un diente con una sola raíz ó con una punta de cada conducto si posee más de una.

Mientras se hacen las siembras existen muchas posibilidades de contaminación. Las puntas han de ser estériles; se han de tomar del recipiente dentro del cual se han esterilizado, de tal manera que se mantengan estériles.

Si se han esterilizado en la bandeja metálica para conducto radicular, se toman con pinzas estériles flameadas inmediatamente antes de usarlas.

La punta se inserta en seguida en el conducto radicular, donde se la deja un minuto aproximadamente. Luego se saca y se lleva directamente al tubo; se flamea éste y se introduce la punta; se vuelve a flamear y se pone el tapón de rosca para cerrar herméticamente el tubo.

Algunos autores, creyendo que se aislarán más bacterias, sugieren que se humedezca la punta de papel con un líquido estéril como el medio de cultivo la solución salina ó simplemente agua. Como las bacterias necesitan humedad para desarrollarse en el conducto, es menor la posibilidad de que haya bacterias en él cuando se mantiene completamente seco. Aumenta el riesgo de contaminación por bacterias exteriores durante el proceso de humedecimiento. Por consiguiente, es preferible que no se humedezcan las puntas y que se tomen los cultivos por duplicado en todos los dientes con un solo conducto y un solo cultivo de cada conducto en los dientes multirradiculares. Los conductos de los dientes unirradiculares son bastante anchos, de suerte que cabe la posibilidad de que se inserte la punta sin que recoja suficiente material de inoculación. En el caso de los dientes con varias raíces existe una abertura común a todos ellos en la cámara pulpar y los conductos son menores, de suerte que disminuye la posibilidad de un pseudocultivo negativo.

Los dientes se tratan hasta obtener dos series sucesivas de cultivos negativos con un mínimo de 48 horas de intervalo, de modo que en el caso de dientes unirradiculares se habrán tomado cuatro cultivos antes de considerar estéril el diente.

#### INCUBACION DE LOS CULTIVOS

Después de la inoculación con las puntas de papel, se incuban los tubos a 37 grados C durante un mínimo de 48 horas. No deben dejarse a la temperatura ambiente por más de 8 horas antes de incubarlos. Pueden adquirirse incubadoras adecuadas para cada consultorio en las casas que fabrican material de laboratorio; las de tipo pequeño son muy económicas. También se puede construir una -

con una caja bien aislada equipada con un termorregulador del tipo de los de las incubadoras de polluelos, y una lámpara de 40W como fuente de calor. Appleton ha sugerido el uso de un termo corriente como sustituto de aquélla en caso de no poder adquirirla.

El período mínimo de incubación es de 48 horas. En una serie de 13 ó 14 casos recogida durante un período de 11 años sólo en 4,3 por ciento variaciones entre 3 y 5,9 por ciento fué necesario un período de incubación más prolongado antes de que pudiera observarse el desarrollo de los gérmenes.

Se ha seguido la norma de reincubar los cultivos negativos durante una semana más, y solamente en 0,5 por ciento se descubrieron signos de desarrollo retrasado en el cultivo final. Coolidge aconseja un período de incubación de 48 a 72 horas. Cuando se han usado antibióticos para los cuales no hay neutralizador, es necesario un período más largo para permitir el crecimiento de los microorganismos si no están totalmente inhibidos.

Terminando el período de incubación se examina el tubo microscópicamente. Un cultivo negativo es claro pero si existen dudas cuando se observan enturbiamientos, se compara con un tubo sin inocular. En los medios no inoculados puede haber suspensiones coloidales finas tendientes a confundirse con el desarrollo de los gérmenes. Todo enturbiamiento del tubo indica el desarrollo de microorganismos. En el medio cabe observar un enturbiamiento general ó bien colonias discretas de gérmenes en suspensión en él. Alrededor del extremo fino de la punta que se ha insertado en el conducto puede haber una densa ó franja que indica el desarrollo ó bien éste es apenas discernible en el fondo del tubo. Los tubos se examinan de cerca poniendolos a contra luz y se agitan para descubrir si se ha producido desarrollo de los gérmenes en el fondo de los mismos. El tubo que muestra una prolife-

ración densa y espumosa en la superficie del medio de cultivo suele indicar una contaminación por bacterias del aire, incluso en el caso de que el medio aparezca claro alrededor de las puntas pero con nubes en la parte superior el cultivo se considera positivo. Las bacterias del aire se multiplican rápidamente y consumen los elementos nutritivos del medio de cultivo, de suerte que las bacterias patógenas, si es que las hay en las puntas de papel, no tienen oportunidad de desarrollarse. De hecho algunas bacterias aéreas producen antibióticos que impiden la multiplicación de otros microorganismos.

La intensidad del enturbiamiento del medio de cultivo líquido no orienta mucho sobre el número de gérmenes presentes en el conducto, ya que algunas bacterias crecen más lentamente que otras. El examen macroscópico por si solo no permite determinar que tipo de microorganismos se hayan presentes.

## **CAPITULO VII**

### **CULTIVOS DE LA PULPA DE DIENTES AFECTADOS**

**Desarrollo de la técnica aséptica**

**Asepsia para obtener las muestras**

**Cultivos del conducto radicular**

**Microorganismos aislados de los conductos radicular**

## DESARROLLO DE LA TÉCNICA ASEPTICA

Hatton (1931) Coolidge (1936) y Dixon y Rickert -- (1938).

Habían demostrado histológicamente que los dientes carentes de pulpa adecuadamente tratados y obturados no eran una fuente de infección. No obstante hasta que se demostró la necesidad de una técnica aséptica (Sommer y Crowley, 1940 Morse y Yates 1941) no fué posible eliminar la posibilidad de cultivar la flora oral normal y lograr la aceptación de la endodoncia basada en métodos científicos.

Parece existir mucha confusión en la literatura dental acerca del significado del término Técnica aséptica. Se considera técnica aséptica aquella en la cual:

1) Se han destruido todos los microorganismos presentes en los instrumentos y equipo (lo cual sólo se puede lograr por medio de la esterilización, no de la desinfección); y en la que

2) Instrumentos y equipo una vez esterilizados se mantienen estériles hasta el momento de usarlos. Esto significa que durante el proceso de esterilización se han de proteger de tal manera que el agente esterilizante (generalmente el calor, en una u otra forma) puede atravesar el material que cubre los instrumentos, pero al retirarlos del esterilizador y exponerlos al aire y a la manipulación no puede contaminarse.

En informes de la literatura endodóncica se menciona el empleo de una técnica aséptica, pero luego sugieren el uso de solución desinfectante como agente "esterilizante". Los agentes desinfectantes no suprimen todas las formas de vida de suerte que no pueden ser considerados como agentes esterilizantes.

Los técnicos más meticulosos pueden sufrir lapsus en la técnica aséptica (sea en el consultorio, sea en el laboratorio bacteriológico), y los cultivos demostrarán tales lapsus como contaminantes en los medios de cultivo.

Sin embargo, cuando el examen de los microorganismos aislados de un conducto radicular muestra una incidencia de esporas (contaminantes procedentes del aire) hasta 30 por ciento.

Fué la introducción de una técnica aséptica de cultivo y de tratamiento de los conductos radiculares lo que hizo posible determinar la infección y no la presencia de microorganismos. Y lo que es mucho más importante se pudo determinar científicamente la presencia de un conducto radicular estéril y la eliminación de la infección. Hedman demostró que cuando el conducto radicular era estéril, los tejidos periapicales también lo eran. Este descubrimiento fue seguido a su vez de la comprobación de que no era necesario el raspado apical en todos los dientes con lesiones periapicales.

#### ASEPCIA PARA OBTENER LAS MUESTRAS

Como los microorganismos pueden tener un papel importante en la patogenia de la enfermedad de la pulpa y periapical, uno de los objetivos más importantes en la práctica endodóntica es eliminarlos. Hasta ahora los únicos medios disponibles para saber si se ha logrado este objetivo es el examen bacteriológico del contenido del conducto radicular.

Como la toma de muestras bacteriológicas del conducto radicular se hace bajo circunstancias difíciles, es necesario observar un régimen estricto de control bacteriológico y asepsia. Como los hallazgos bacteriológicos constituyen la única evidencia objetiva del estado microbiológico del conducto de la pulpa la importancia asignada al resultado de un cultivo debe residir, en última instancia en la personal que ha tomado el cultivo, y en su conocimiento de las circunstancias bajo las cuales se tomo.

Como el cultivo del conducto de la raíz es una prueba de esterilidad, se debe lograr la esterilización preliminar del campo endodónico y mantenerse durante el procedimiento de cultivo.

En ninguna circunstancia debe haber falta en la técnica aséptica. La limpieza previa de la pulpa del diente afectado con pasta profiláctica durante uno y medio minutos produce una importante disminución en el número de muestras contaminadas (Melville y Birch, 1961). Se coloca en posición un protector de hule estéril y se aplica solución antiséptica en todas las superficies del diente aislado.

Se puede emplear tintura de yodo (2.5 por 100), timerosol ó cloruro de benzalconio. Se permitirá que la solución antiséptica esté en contacto con estas superficies cuando menos tres minutos.

Se llega al conducto de la pulpa de manera aséptica en la forma indicada y se toma el cultivo con puntas de papel estériles.

Las muestras que se tomen después se hacen campo estéril. Se retira el campo y se enjuaga el conducto con 1 ml de agua destilada. Se seca el conducto con puntas de papel estériles hasta la última punta sale mojada en la punta a una distancia de aproximadamente un milímetro. Entonces se coloca una punta estéril en el conducto tan cerca de la punta como sea posible y se permite que este in situ durante uno ó dos minutos. Entonces lleva esta punta al medio de cultivo adecuado.

#### CULTIVOS DEL CONDUCTO RADICULAR

Los cultivos del conducto radicular se pueden dividir en dos tipos:

El cultivo inicial

El cultivo durante el tratamiento.

Aun con las mejores técnicas de asepsia siempre hay la posibilidad de llevar microorganismos hasta el conducto de la pulpa. Esto quiere decir que el número positivo de cultivos obtenidos de la pulpa que no contenía bacterias antes de la preparación será grande; pero el número de microorganismos por área será pequeño. Como muchos microorganismos viven en las regiones de caries profundas es probable que el cultivo inicial del conducto radicular produzca gran variedad de microorganismos. La salida del material por obturación inadecuada, dentina con caries, y efectos en el procedimiento aséptico, proporcionan otras fuentes de contaminación microbiana. Se presentan numerosas oportunidades para contaminación accidental a partir de los lugares vecinos al campo de operación de los instrumentos y de las manos del dentista, pero disminuyen conforme se procede, y al hacer cultivos ulteriores.

No se puede predecir la presencia de microorganismos al mirar una radiografía y el olor que despiden la pulpa del diente afectado no necesariamente sugiere la presencia de bacterias.

Se ha observado que la frecuencia de los cultivos positivos iniciales es mayor en áreas con rarefacción periapical que en áreas que no tienen rarefacción.

Es más probable que las áreas difusas se asocien con infección que las áreas circunscritas.

Una gran proporción de dientes con aspecto radiográfico normal producen cultivos positivos.

El número de cultivos positivos obtenidos es mayor de pulpas necróticas que de pulpas vitalizadas, pero no parece existir una gran diferencia en la flora. Un hallazgo interesante es la correlación negativa que existe entre la frecuencia de aislar micrococcos y la habilidad del operador.

Debido a que muchos de los microorganismos que se -

localizan en los tejidos de la pulpa y apicales difieren considerablemente en sus necesidades metabólicas, el aislamiento de todos los miembros de esta flora por medio de un cultivo sencillo no se ha alcanzado. Cuando mucho, los procedimientos convencionales producen datos limitados, y los cuadros de frecuencia que indican los microorganismos aislados de la pulpa de los dientes afectados son en el mejor de los casos incompletos. Las formas que a menudo predominan en los frotis no se pueden cultivar. Varios factores parecen modificar el procedimiento de cultivo y resultado en ausencia de crecimiento. Entre ellos esta el hecho de llevar medicamento antimicrobiano al medio de cultivo, usar un inóculo demasiado pequeño, ó encontrar un número excesivo de células fagocíticas en la muestra.

Un procedimiento diagnóstico importante que puede ser de considerable valor es el frotis directo del contenido de la pulpa.

Siguiendo el aspecto morfológico y la reacción de tinción de Gram de las diferentes formas microbianas proporcionan información diagnóstica, presuntiva y sugiere procedimientos de cultivo, la presencia de mayor número de células fagocitarias y su distribución confirmará el papel que éstos microorganismos pueden tener en el proceso inflamatorio. Los cocos generalmente predominan en las formas de bacilo y de espiral, y su relación se inclina fuertemente hacia las formas de coco en el cultivo. En algunos casos las formas bacilares que se observan en los frotis no producen crecimiento.

#### MICROORGANISMOS AISLADOS DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Los microorganismos que se aíslan frecuentemente en los conductos radiculares son estreptococos, que representan tres de las cuatro divisiones principales de las

especies de aerobios y anaerobios facultativos del género Streptococcus. Ocasionalmente también se aíslan anaerobios obligados del género Peptostreptococcus. Los estreptococos predominantes son los viridians, seguidos de los no hemolíticos, gamma ó estreptococos indiferenciados, incluyendo enterococos y pequeño porcentaje de hemolíticos, principalmente miembros del grupo H y K y estreptococos anaerobios. Los enterococos aparecen en aproximadamente 15 por 100 de los cultivos positivos de conductos radiculares, y Streptococcus faecalis y es la especie que se aísla más frecuentemente.

Generalmente se aíslan cultivos mixtos de las pulpas infectadas, y se ha informado de una gran variedad de formas microbianas incluyendo *Nyctoplasma*, levaduras y protozoarios. Las 30 categorías, grupos y especies que se han aislado de la pulpa de dientes afectados representan la microbiota autóctona bucal.

Sería razonable esperar que cada miembro cultivable de la flora autóctona bucal pudiera en un tiempo u otro ser aislada de cultivos de conducto radicular.

Si bien no se puede distinguir entre el patógeno franco y el contaminante casual ó invasor secundario, los microorganismos que persisten en los conductos de la pulpa después de varios tratamientos constituyen la principal amenaza como patógenos reales ó potenciales. Estos son principalmente estreptococos de la variedad viridians y enterococos y estafilococos.

Aunque los aislados microbianos de la pulpa tienen poca patogenicidad intrínseca, es probable que los productos metabólicos y las alteraciones fisicoquímicas que resultan de los cultivos mixtos produzcan alteraciones imprevisibles y a menudo profundas de los tejidos. Si bien los aislados de la pulpa producen diversos factores patogénicos incluyendo hemolisina, toxinas y enzimas, parece que no existe relación entre el tamaño ó tipo de la

lesión radiográficamente y el número ó clases de sustancias producidas por los aislados microbianos de los dientes afectados. Todavía esta por definirse el efecto de sensibilización de los tejidos apicales y periapicales - por productos microbianos metabólicos y componentes celulares, y la producción de lesiones remitentes e intermitentes de tipo alérgico ó de la variedad Shwartzman, ó ambas.

Se ha dado poca atención a definir el papel de los anaerobios obligados en la patogenia de la enfermedad de la pulpa y perispical, aunque varios investigadores han comunicado que se pueden aislar estreptococos anaerobios de 15 a 20 por 100 de cultivos positivos, si se toman las medidas adecuadas para su cultivo. En infecciones de otros tejidos, estos microorganismos producen olor fétido, ó a menudo acompañado de disolución tisular de diferente grado.

## **CAPITULO VIII**

**El diente vivo y el no vital, en tratamiento  
endodontico**

## El diente vivo

Procedimientos a seguir durante la primera cita:

El tratamiento inicial del diente vivo tiene cuatro objetivos:

- 1.- Establecer y registrar la longitud del conducto ó conductos.
- 2.- Ensanchar y limar el conducto ó conductos hasta el tamaño apropiados.
- 3.- Obtener un cultivo del conducto ó conductos.
- 4.- Sellar medicamentos dentro del diente.

Con respecto a estos puntos es indispensable hablar individualmente de cada uno de ellos sin embargo como - únicamente la finalidad mia es hablar sobre cultivos haré enfoque sobre el tema tres.

Con el diente anestesiado y colocada una banda, si ésta es necesaria, se pone el dique de caucho. Una vez colocado el dique, se limpia toda la superficie del diente y él mismo dique con un hisopo de algodón empapado en tintura de Mercresin. A continuación se hace la abertura oclusal ó lingual en el diente, obteniendo así buen acceso a los conductos.

Es necesario volver a limpiar el diente y el área - a su alrededor con un hisopo y Mercresin para eliminar - los restos de tejido dentario, producto de la perforación.

En casi todos los conductos, salvo los que se presentan en dientes anteriores de pacientes jóvenes, es - preferible comenzar a sondar con una lima número 15.

En los dientes anteriores superiores, generalmente se usan instrumentos de mango largo tipo D. En todos los restantes se usan instrumentos de mango corto tipo B. Como guía, se coloca un marcador en la lima a una distancia predeterminada y se hace una curvatura en la punta del instrumento. Es conveniente sondar todos los conduc-

tos con limas curvas, hasta los que parecen rectos en la radiografía, para evitar que el instrumento se trabe en algún escalón dentro del conducto. La lima se introduce en el conducto y se busca la constitución apical cerca del punto en que se encuentra el marcador. El objeto de este sondeo no es el ensanchamiento del conducto por lo que debe evitarse trabar el instrumento en las paredes dentarias. Si la sonda no penetra hasta el punto en que hayamos calculado se encuentre la constricción apical, debe retirarse, dársele una mayor curvatura en la punta y volverse a introducir. El instrumento debe girarse lentamente sin aplicar demasiada presión, cuidando que no se trabe en las paredes, hasta que se haya sorteado el obstáculo y penetre hasta la profundidad deseada. En seguida se coloca el marcador a nivel del borde incisal a la cúspide del diente más cercana. Si la lima número 5 queda muy holgada dentro del conducto, como se observa frecuentemente en los incisivos centrales superiores, si pasa fácilmente más allá de la longitud predeterminada, debe usarse el instrumento mayor siguiente y repetir se el mismo procedimiento.

En cualquier momento después de que el conducto se haya ensanchado hasta el número 20 se puede tomar la muestra para el cultivo bacteriano. Los cultivos más pequeños que el número 20 no permiten penetrar la punta absorbente con la que se toma la muestra. Después que se haya tomado la muestra, el conducto se irriga con hipoclorito de sodio y se continúa ensanchando con instrumentos cada vez mayores hasta terminar. En la hoja clínica del paciente se anota el tamaño al que fué ensanchado cada conducto.

Se obtura y se procede a seguir el procedimiento subsiguiente.

Para las citas subsiguientes no se requiere anestesia ya que en la primera cita se eliminó todo el tejido vivo.

Se coloca el dique de caucho y se desinfecta el --

Área el sello de cavit se quita con una fresa estéril. La fresa se usa para eliminar todo el cavit el material de obturación temporal la torunda de algodón y las puntas absorbentes se retiran con un explorador. Todo el material indeseable que se encuentre sobre el diente y el dique se quita con un hisopo de algodón empapado en tintura de Mercresin.

En cada conducto se introduce una lima de menor diámetro que el mismo conducto. El objeto de esta maniobra es orientar al operador para localización de los conductos y eliminar cuerpos extraños ó restos de fibras de algodón que impidan el paso de las puntas absorbentes a los conductos. A continuación se toma una muestra para cultivo y se irriga la cámara con hipoclorito de sodio.

Se toma la lima y se vuelve a introducir y con movimientos giratorios se lava perfectamente el conducto. La lima debe ser más pequeña que el conducto para poder lograr una agitación efectiva y para evitar la formación de un escalón. Los conductos ya han sido ensanchados previamente y lo único que se persigue con esta maniobra es limpiarlos y obtener un cultivo.

La cámara y los conductos se secan y se sellan los medicamentos dentro del diente como en la cita anterior.

Este mismo procedimiento se sigue hasta que se obtienen cultivos negativos sucesivos.

Si se encuentran tejidos vivos dentro de los conductos en la segunda cita, el lavado y la obtención de la muestra para cultivo deben llevarse a cabo con el menor traumatismo posible, anotando el hecho en la hoja clínica del paciente.

En la siguiente cita debe anestesiar el diente y eliminarse el tejido sin incomodar al paciente.

## El diente desvitalizado

Procedimientos a seguir durante la primera cita.

El tratamiento inicial del diente desvitalizado tiene tres objetivos:

- 1.- Localizar y penetrar en el conducto ó conductos
- 2.- Obtener un cultivo del conducto ó conductos si pueden introducirse puntas de papel absorbentes
- 3.- Sellar medicamentos dentro del diente.

El tratamiento del diente desvitalizado difiere del tratamiento del diente vivo en que no se establece la longitud ni se ensancha el conducto ó conductos en la primera cita. Esto se debe a que el diente desvitalizado puede contener tejido necrótico y microorganismos, y el proyectar cualquiera de estos dos materiales más allá del ápice puede provocar una reacción inflamatoria aguda en los tejidos periapicales.

Procedimientos a seguir en tratamientos subsecuentes.

Los tratamientos subsecuentes requieren poco tiempo y se limitan a la toma de muestras para cultivo, y lavado y sellado de los conductos hasta que se obtienen dos cultivos negativos sucesivos.

La obtención de cultivos positivos repetidamente puede deberse a las siguientes causas:

- 1.- Comunicación de la cámara pulpar con la cavidad bucal a través de una lesión por caries ó por colocación marginal en una restauración ó banda de cobre.
- 2.- Desbridamiento incompleto de la cámara a los conductos.
- 3.- Sello inadecuado entre el dique de caucho y el diente.
- 4.- Organismos vivos resistentes al medicamento em-

pleado.

Como en la práctica no se acostumbra identificar - los organismos que se cultivan, no siempre es manifiesta cuál de las cuatro posibilidades es causante de los cultivos positivos. Es aconsejable revisar cuidadosamente - los márgenes y reponer la banda de cobre si existe. También deben irrigarse y desbridarse cuidadosamente la cámara y los conductos antes de intentar cambiar de fármaco para lograr cultivos negativos.

Los organismos vivos resistentes al medicamento habitual son, afortunadamente raros.

**CAPITULO IX**

**PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACION  
INTRACANALICULAR**

## PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACION INTRACANALICULAR

Durante los procesos de desbridamiento, ensanchamiento del conducto, irrigación con agentes antimicrobianos de tipo alógeno, de actividad de superficie ó de tipo oxidante, se eliminan grandes cantidades de microorganismos y masas de tejido infectado.

Sin embargo, los medicamentos antimicrobianos auxiliares en forma de irrigaciones germicidas y medicamentos que se aplican en consulta, completan el proceso de destrucción de los microorganismos. Los estudios bacteriológicos del efecto de la preparación mecánico e irrigación de los conductos radiculares infectados sugieren que un número importante de estos conductos se puede tornar estéril mediante procedimientos cuidadosos y eficaces. Se ha dicho que lo que se saca de un conducto es cuando menos tan importante como lo que se introduce en él.

Los procedimientos de esterilización intracanalicular que ya no son de amplio uso incluyen ionización, iontoferesis ó electromedicación, ó ambas, desecación ó incineración. Entre las diversas substancias que se emplean para la esterilización entre consultas, ó para el sostenimiento de los dientes en tratamiento, están los fenoles, aceites volátiles, alógenos, sulfonamidas, y antibióticos. A menudo se emplean mezclas de dos ó más agentes antimicrobianos.

Basándose en sus estudios practicados in vitro acerca de permeabilidad de la dentina. Marshall y colaboradores, en 1960, concluyeron que las áreas cervicales y medias de la raíz, en cuanto a dentina se refiere, son muy permeables, mientras que el área apical es muy impermeable. Si bien el ensanchamiento mecánico del conducto tuvo relativamente poco efecto, el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio usados alternativamente, produjeron

una disminución importante de la permeabilidad.

El empleo no juicioso de agentes físicos (limas y - ensanchadores) y agentes químicos (de irrigación y medicamentos) puede producir periodontitis apical ligera ó - intensa. Ocasionalmente ocurre una exacerbación aguda y dolorosa. Algunas veces el hecho mismo de ganar acceso - al conducto de la pulpa es suficiente para producir síntomas agudos.

Cuando aparecen síntomas generales, como fiebre, ma - lestar general, hinchazón localizada, dolor y linfadenopatía está indicada la administración por vía general de agentes quimioterapéuticos. El acceso a la pulpa del con - ducto se obtiene para permitir el drenaje intrabucal y - el diente se deja abierto. Si la masa fluctuante hace - punta, se practica una insición y canalización, además, el diente afectado se libera de la oclusión mediante el desgaste, siempre que sea posible, para disminuir y eliminar los conductos prematuros y funcionales. Cuando -- desaparece la fase aguda, se realizan los procedimientos acostumbrados. Las recaídas continuas durante el tratamiento a menudo son yatrógenas, y quizá resulten por ing - strumentación ó medicación excesivas, ó pueden ser resultado de reinfección a partir de sellados inadecuados. En algunos casos, son necesarios procedimientos quirúrgicos periapicales, debido a que la esterilización de la pulpa del conducto no puede realizarse, no puede llegarse a la punta, los instrumentos se han roto ó la lesión periapical es de tipo y tamaño raros. Los procedimientos quirúrgicos comprenden levantamiento de colgajo sobre la punta de la raíz del diente, creación de una ventana en la pla - ca labial ó bucal del hueso, y realizar legrado periapical ó sección apical (apicectomia, seguida de raspado y obturación de la punta del conducto con gutapercha ó -- amalgama.



A



C



B

PULPITIS RETROGRADA PROBABLEMENTE EXTENDIDO A PARTIR DE LA BOLSA PERIODONTAL. INFRAOSEA DISTAL.

- A) El alambre delinea la extensión de la profundidad de la bolsa.
- B) Nótese el conducto lateral y la extrusión de guta percha en la bolsa.
- C) Lesión infraósea ha desaparecido considerablemente 18 meses después del tratamiento endodóncico.



PRIMERO Y SEGUNDO PREMOLARES MAXILARES IZQUIERDOS. ESTOS DIENTES NO RESPONDIERON FAVORABLEMENTE AL TRATAMIENTO ENDODONCICO CONSERVADOR, A) y fueron - vueltos a tratar quirúrgicamente y se les obturó - apicalmente con amalgama, B).



A



B



C

#### INCISIVO LATERAL Y CANINO MAXILAR IZQUIERDO.

- A) Extensión de la lesión.
- B) Después de la intervención quirúrgica y legrado apical.
- C) Aspecto un año después, aproximadamente.



A

B

C

#### PRIMER MOLAR MAXILAR IZQUIERDO.

- A) Hay evidencia de endodoncia con éxito en la raíz distal y fracaso en la raíz media.
- B) Hemisección del diente.
- C) Retención de la raíz distal que permite la retención de la raíz como soporte.

**CAPITULO X**

**MEDICAMENTOS INTRACANALICULARES**

## MEDICAMENTOS INTRACANALICULARES

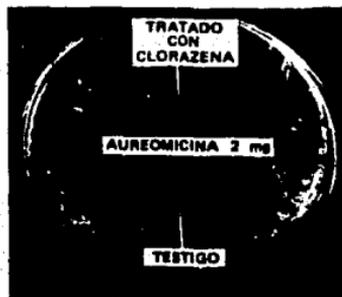
En años recientes se han recomendado y empleado mezclas de antibióticos con medicamentos antimicóticos ó - sin ellos, antiinflamatorios y antihistaminicos para el tratamiento intracanalicular. El cuadro que presento a continuación presenta una lista de estos medicamentos.

Muchos endodoncistas siguen prefiriendo los medicamentos clásicos, como eugenol, formocresol, creosota, - cresatina, paramonoclorofeno, solos ó mezclados con --- otros agentes, incluyendo antibióticos, para obtener una actividad antimicrobiana de amplio espectro. Algunos médicos han expresado dudas acerca del uso de mezclas de - antibióticos para tratamiento endodoncico, debido a hipersensibilización y a la producción de capas resistentes de aislador de la pulpa. Aunque la sensibilización - es una posibilidad franca, se dan reacciones alérgicas a las mezclas de antibióticos, es poco probable que aparezcan cepas resistentes.

Como las soluciones de algunos antibióticos son -- inestables y se inactivan rapidamente por los metales pesados, álcalis y agentes oxidante, el médico debe tener un buen conocimiento de las propiedades y compatibilidades de los agentes que emplea.

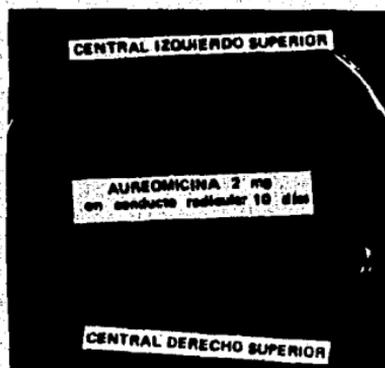
Los procedimientos de prueba de sensibilidad en placa proporcionan un método para valorar el efecto de las mezclas de antibióticos contra cepas conocidas de microorganismos, y también proporcionan un medio para determinar la sensibilidad relativa ó resistencia de las cepas aisladas a concentraciones conocidas de antibióticos y - otros medicamentos que se usan en el conducto de la pulpa.

Nombrados como:	Composición
PBSC (Grossman, 1951)	Penicilina, bacitracina, estreptomina, caprilato sódico (1958) nistatina.
PSCC (Bender y Seltzer, 1952)	Penicilina, estreptomina, cloramfenicol, caprilato sódico.
ACB (Sullivan y Jolly 1955)	Aminacrina, bromuro amoniaco alquitrimetilico, metilo, propilparabenos.
DCP (Stewart, 1954)	Penicilina benzantina, cloranfenicol, antihistamina, propilenglicol, lidocaina.
Nibacetin (Holst, 1956)	Neomicina, bacitracina.
Oxpara (Cranl 1956)	Fenol al 7.6 por 100, formalina, creasota, timol.
Tact (Blitzen 1956)	Oxitetraciclina, hidrocortisona libre de --- alcohol, tripelamina, tetraciclina.
PNB (Cran 1957)	Polimixina, neomicina, bacitracina, metilo, --- propilparabenos.
PBN (Ingle y Zeldow 1958)	Polimixina, bacitracina, neomicina, nistatina.
PBSN (INGLE Y Zeldow 1958)	Penicilina, bacitracina, estreptomina, nistatina
ATF (Fubbo, Reich y Dixon)	Neomicina, bacitracina, polimixina, y tartrato de 5-cloro-2 benzotiasol y noradrenalina al 1,1 000.
XP7 (Dietz, 1957)	Paracloro fenol, metacresilacetato, alcanfor.
PATS (Gurney 1959)	Paraaminofelueno sulfanamida.
Kanamicina-nifuroxima (Grossman 1960)	Sulfato de kanamicina, oxima de 5-nitro-2



#### PRUEBA DE SENSIBILIDAD EN PLACA.

La presencia de agentes oxidantes residuales como peróxidos o hipocloritos en los dientes de tratamiento pueden modificar en forma importante la actividad antibacteriana de los antibióticos.



#### PRUEBA DE SENSIBILIDAD EN PLACA.

La punta absorbente saturada con clortetraciclina, 2 mg por ml mostró actividad antibacteriana contra un cultivo mixto con microorganismos bucales después de haber estado sellada por 10 días en los conductos radiculares de los incisivos centrales de maxilares derecho e izquierdo.

## **CAPITULO XI**

### **CAUSAS QUE PUEDEN INVALIDAR EL RESULTADO DEL CONTROL MICROBIOLÓGICO**

## CAUSAS QUE PUEDEN INVALIDAR EL RESULTADO DEL CONTROL MICROBIOLÓGICO

Si un control microbiológico negativo nos autoriza a obturar un conducto radicular y un control positivo nos impide hacerlo, resultara evidente que dicho resultado de dicho control debe ser veraz, pues de lo contrario equivocariamos el camino.

Un análisis de las causas que pueden invalidar el resultado del control de esterilidad nos ubicará en el problema.

El medio de cultivo puede no ser el adecuado para el desarrollo de las distintas variedades de gérmenes -- existentes en el conducto radicular (Zeldow 1965).

Los restos de antibióticos ó de antisépticos remanentes en el conducto radicular pueden interferir el crecimiento microbiano en el medio del cultivo, acusando un control negativo erróneo (Buchbinder y Bartels, 1951; - 1952, Ostrander, 1953 y Seltzer 1954).

La cantidad de material infectado tomada del conducto radicular puede no ser suficiente para provocar el crecimiento bacteriano en el medio de cultivo (Rosen).

Cuando el cultivo se realiza con material obtenido de conductos de dientes multirradiculares, la técnica operatoria resulta engorrosa e incierta si se pretende individualizar la raíz ó las raíces infectadas.

El material infectado se toma generalmente de la parte accesible del conducto radicular. Resulta problemático hasta el momento actual controlar por medio de los cultivos, la infección de la zona periapical y de las profundidades de la dentina (Rosen, 1952, Hess, 1953, Muller, 1953).

Durante el control microbiológico puede contaminarse el medio de cultivo con gérmenes extraños al conducto radicular, y aún puede contaminarse el mismo conducto -

después de haber obtenido el material para el segundo - control microbiológico negativo (Rosen, 1952, Bender, - etal 1964).

El control microbiológico negativo informa con respecto a la acción de las drogas utilizadas en el tratamiento sobre los microorganismos sensibles pero asegura el éxito a distancia de la intervención ni permite pre-- juzgar la evolución de los tejidos periapicales poste-- riormente a la obturación de los conductos (Prader, 1949, Nygaard Ostby, 1953). El granuloma periapical puede ser de origen microbiano, químico ó traumático, y no siempre la ausencia de infección produce su curación (Prader, - 1949, Castagnola y Spati 1951; Hess 1953). Además en no pocos casos la obturación de un conducto radicular infec-- tado puede llevar a la curación de su correspondiente - granuloma periapical (Lentulo 1937, Rosen 1952, Maistol 1953).

Posteriormente al control microbiológico positivo - de un conducto radicular, puede ocurrir que las bacte--- rias que invadieron dicho conducto se extingan después - de la obturación por falta de ambiente adecuado, ó no se propaguen al periápice que puede quedar sellado por obtu-- raciones artificiales por condensación ósee ó hiperccemen-- toris (Simpson 1940).

Aunque fueron realizados algunos esfuerzos para ob-- tener cultivos exclusivos de la zona periapical por vía externa ó a través del conducto radicular sin extraer el diente (Kesel 1946, Hedman, 1951). Normalmente los culti-- vos que se consiguen son en base al material conjunto re-- cogido del conducto y de la zona periapical. Esto indica que esos autores pretenden la ausencia de gérmenes en el tejido periapical vivo, previamente a la obturación del conducto.

Deben recordarse que el tratamiento de una herida - en un tejido vivo no consiste únicamente en la elimina--

ción directa de las bacterias, sino en poner dicho tejido en las mejores condiciones para que se restituya a su integridad facilitándole la eliminación de gérmenes y restos necróticos remanentes.

Muchas veces, la acción insistente de los antisépticos en conductos radiculares con forámenes amplios en procura del cultivo negativo, mantiene un estado inflamatorio por inhibición de las defensas.

En estos casos, la obturación del conducto facilita la reparación en el tejido periapical, con la consiguiente eliminación de la posible infección residual.

Así como el análisis realizado sobre el estado actual del control microbiológico en endodoncia y esta última información que precede, pueden haber ubicado a una parte de los lectores en la realidad de los hechos, la otra parte estará quizás desconcertada ante la contradicción de las opiniones vertidas. Resultará útil entonces dejar establecida finalmente nuestra posición personal respecto a tan complejo asunto.

## **CAPITULO XII**

### **UTILIDAD DE LA APLICACION DEL CONTROL MICROBIOLÓGICO EN LA CLÍNICA Y EN LA INVESTIGACION**

## UTILIDAD DE LA APLICACION DEL CONTROL MICROBIOLOGICO EN LA CLINICA Y EN LA INVESTIGACION

Inicie este trabajo dándole importancia a la infección en las enfermedades de la pulpa y del periodonto y lo termino insistiendo en la necesidad de combatir esta infección con los medios terapéuticos a nuestro alcance, dañando en el menor grado posible los tejidos encargados de la reparación que, en última instancia, son los responsables del éxito ó del fracaso.

Combatimos los microorganismos dentro del conducto y, en la inseguridad de haberlos destruido totalmente obturamos aquél para evitar el paso de los gérmenes remanentes hacia el periápice. Pese a todos estos recaudos la curación no es siempre inmediata ni segura.

La compleja y variable anatomía radicular, la lesión periapical no siempre diagnosticable, y las distintas reacciones defensivas locales y generales, nos obligan al control periódico del tratamiento realizado hasta comprobar radiográficamente la reparación deseada, respaldada por la tranquilidad clínica indispensable.

No efectuamos el control histopatológico, mucho más perfecto porque exige una intervención cruenta y el sacrificio parcial ó total de la pieza que intentamos conservar. El control histopatológico es ideal como medio de investigación que permite orientar la realización de las técnicas más adecuadas y exitosas, pero esta descartado como procedimiento de rutina en la práctica diaria de la endodoncia.

Tampoco realizamos el control microbiológico para retificar la curación, porque sería inoperante y arriesgado desobturar un conducto para investigar la posible existencia de gérmenes en su interior, cuando la tranquilidad clínica y la normalidad radiográfica están indican

do estabilidad biológica con ausencia de infección.

El control microbiológico es incuestionable como medio de investigación en el estudio de la flora microbiana del conducto y de la zona periapical, sobre todo para valorar, por lo menos in vitro, la sensibilidad de dichos gérmenes a las distintas drogas antibióticas.

No creo sin embargo, que debe aconsejarse su empleo rutinario en la práctica diaria.

Quienes aseguran que, obturando los conductos radiculares posteriormente a controles microbiológicos negativos, obtiene mayor número de éxitos no deben olvidar que esas evidencias científicas escasas y poco convincentes se basan en estadísticas realizadas de acuerdo con las condiciones clínicas y radiográficas que critican como medios exclusivos de control.

Si los mismos autores están de acuerdo en afirmar que obtienen un mínimo de 80 a 85 por 100 de éxitos en los casos en que el control microbiológico resulta positivo antes de obturar el conducto sería erróneo pensar que debemos efectuar la extracción de estos dientes al no poder lograr el control microbiológico negativo.

Hasta el momento actual, el control de esterilidad del conducto radicular no ha demostrado ser un medio adecuado que indique la oportunidad de la obturación de dicho conducto.

**CAPITULO XIV.**

**RESULTADOS.**

## RESULTADOS

Grossman (1965a) comprobó sobre aproximadamente 1,000 casos, que el 2% de los cultivos que se mantenían negativos a las 48 horas de incubados, resultaban positivos después de diez días de permanecer en la estufa. Por lo tanto, aconseja prolongar la incubación por un período mayor de dos días.

Bender y colaboradores en 1964 reunieron datos --- después de seis meses en más de 2,300 dientes y en 706 -- después de dos años de vigilancia ulterior y no encontraron diferencia en el éxito del tratamiento, medido radiográficamente entre los dientes obturados después de un -- cultivo positivo, en comparación con los obturados des-- pués de un cultivo negativo.

Esto no estuvo en concordancia con las observaciones de Zeldow y de Ingle en 1963, quienes concluyeron a partir de sus estudios, que los resultados con éxito son mucho más altos en casos en que se obturan los dientes -- después de cultivos negativos.

Eystrom y colaboradores en 1964 llegaron a la conclusión que la frecuencia de fracasos fué 24.1% cuando la muestra bacteriológica tomada en el momento de obturación del diente había mostrado crecimientos y 10.7% cuando no había habido crecimiento. El período de observación en el último estudio fué de cuatro a cinco años, y la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa. Obtuvieron el 80% de cultivos positivos de dientes con pulpas necróticas y gangrenosas con rarefacción apical

y 24% de dientes cuyas raíces ya habían sido obturadas previamente sin rarefacción en la punta de la raíz.

PORCENTAJE DE EXITOS CLINICOS.

INVESTIGADORES	CULTIVOS POSITIVOS	CULTIVOS NEGATIVOS
Ingle y Zeldow (1963)	83.3 (42)*	92.9 (14)*
Duchbinder (1941)	82.0 (94)	92.0 (151)
Rhein, Krasnow y Geis (1926)	84.8 (152)	94.1 (340)
Olier (1962)	55.1 (67)	83.8 (31)
Engstrom (1964)	69.3 (95)	82.8 (140)
Settzer y Benderr (1964)	82.2 (175)	81.9 (404)
Vanek (1968)	64.7 (17)	94.5 (72)

\* Indica número de casos investigados relación entre el resultado del --- cultivo y evaluación clínica.

Nedman en 1951 usando un método con alambre intracanalicular para cultivo, comunicó 820 casos de pulpa de dientes anteriores afectados que tenían áreas de radiolucidez, 56 casos ó 68.3% tenían bacterias viables en el conducto de la pulpa y en el área periapical 8.5% solo en el conducto, y 23% no presentaron crecimiento. (Volte 193, Fig. 9-13)

## RESULTADOS DE LA SUSTENTANTE:

Los resultados que obtuve durante seis meses de estudio con pulpas necróticas y sanas con un total de 90 pacientes, me indicaron:

-Que los microorganismos que se encuentran en caries que llegan a dentina y la perjudican son los productores posteriores de la necrosis pulpar. Esta comprobación la llevé a cabo por estudio microscópico. Hice el aislamiento previo y tomé muestra para este análisis, para que no hubiera infiltración de la flora normal de la boca. Los tratamientos que --- atendí tenían un 80% problemas de necrosis pulpar, el otro 20% las tomé como una base de lo que se podría llamar "infiltración de microorganismos más a nivel dentina". En todos los casos de necrosis pulpar había ya reabsorción ósea por una acumulación de organismos a nivel apical (abscesos) . Esto se observa por el estudio radiográfico de la pieza de estudio.

La muestra de cultivo de los dientes más afectados (80%) la realicé en Agar-Agar , las colonias no tuvieron crecimiento durante dos días. Al tercer día empezó el crecimiento en forma circular al derredor de la muestra tomada intrapulpar en la misma fecha - que la anterior no se vió crecimiento, por lo que es considerado negativo. Lo extraño es que estos cultivos base el 10% un uno por ciento se mostró positivo a los dos meses de haber estado en la cámara de incubación. Pienso que esto quiere decir que los microorganismos existentes fueron adquiriendo mayor potencial paulati-

namente, ya que no tenían ningún factor que los atacara. Pensando ésto, puse penicilina en el estudio base y pasada una semana comprobé que los microorganismos existentes en este cultivo eran sensibles y presentando una disminución muy notable.

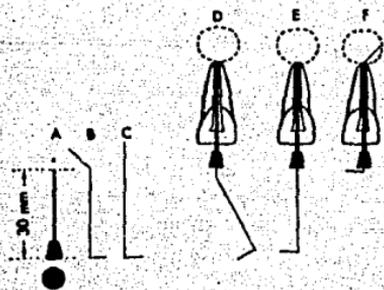
-----

-----

-----

-----

-----



A, B, y C. Alambre y cánula para cultivo:

D, E, y F. Método de insertar los alambres angulares para cultivo

**CAPITULO XV.**

**CONCLUSIONES.**

## CONCLUSIONES:

Es conocido que los cultivos no aseguran el éxito - en cada caso ni la falta de ellos significa el fracaso. Un eslabón en la cadena de un tratamiento eficaz lo constituye la ausencia de microorganismos viables en los conductos ó el área periapical, y la presencia ó ausencia - de estos organismos se determina con más exactitud y -- acierto haciendo un cultivo del contenido de los conductos. La resistencia del huésped y la virulencia de los - microorganismos también son factores que influyen en el tratamiento, aunque éstos no se determinan tan facilmente como la presencia ó ausencia de organismos.

Los temas tratados abarcan la mayor parte de posibilidades de actuación por parte del Odontólogo en la práctica clínica, en lo que respecta a conocimientos básicos de endodoncia, enfocados a la microbiología.

La preservación y la restauración del diente natural nos proporcionan una muy favorable perspectiva para la conservación de los órganos dentarios.

Como dentro de la endodoncia están enmarcados el estudio de la pulpa -parte vital del diente-, sus estructuras asociadas, la etiología el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las enfermedades y afecciones - por procesos patológicos, resulta de muy considerable interés esta rama de la odontología.

Como toda técnica adontológica requiere del conocimiento previo de las ciencias básicas y de técnicas especiales en la medida en que resulten necesarios para la -selección y empleo de una terapéutica adecuada: Anatomía dental, radiología, histofisiología, histopatología, microbiología, etc.

Hemos analizado y tomado en cuenta datos médicos, -

en consideración a que en términos generales el cultivo es el procedimiento con el que se promueve el crecimiento de los microorganismos, al colocarlos en las condiciones ambientales adecuadas.

El uso de los cultivos del conducto radicular en el consultorio privado compensa con creces al dentista el tiempo y esfuerzo necesario para efectuarlos.

La introducción de una técnica aséptica ha constituido el progreso más notable en el campo de la endodoncia al proporcionar una sólida base científica a la faceta de la Odontología. Ha contribuido a eliminar la teoría de la infección focal y ha permitido el perfeccionamiento de los métodos de tratamiento.

Ha hecho que la práctica de la endodoncia sea una tarea precisa y confiable.

En términos de comparación, estableceríamos que:

El frotis es una técnica sencilla y de resultados prácticamente inmediatos, aunque inseguro, exige en cambio elementos de laboratorio y comodidad para realizarlo que no están dentro de las posibilidades de un consultorio odontológico corriente, en el cual se debe tener obligadamente numerosos aparatos y abundante instrumental.

El cultivo, aunque de resultado mediato, es más seguro y requiere pocos elementos para su realización y para obtener una conclusión básica. El laboratorio contribuye posteriormente a una investigación más detallada.

Existe y persiste todavía la antigua idea de que la producción de pus es una indicación de que existe una infección, y muchos operadores quedan sorprendidos al encontrar cultivos negativos en presencia de grandes cantidades de pus. El pus indica una reacción ante un

cuerpo extraño. El cuerpo extraño que indica la formación puede ser un microorganismo, pero también puede ser una droga quimioterapéutica, un irritante químico debido a la descomposición del tejido ó un irritante mecánico.

Con técnicas adecuadas la probabilidad de un cultivo positivo después de dos cultivos negativos es baja, - dos a tres por ciento para personas experimentadas y de ocho a nueve por ciento en estudiantes.

El por ciento de cultivos positivos y negativos obtenidos e informados en cualquiera de los estudios dependerá en gran parte de la proporción de dientes con pulpas vivas y desvitalizadas, el estado de los dientes seleccionados y la presencia de rarefacción periradicular.

Al considerar el papel que desempeñan los organismos en la especialidad nos interesa su relación con las enfermedades de la cavidad bucal, así como el estado general de la salud del hombre.

**BIBLIOGRAFIA.**

## BIBLIOGRAFIA.

- Endodoncia Ingle, Beverige.  
Interamericana, 2a. Edic.  
Philadelphia. 1965.
- Clinical Endodontology Donald R. Morse.  
Ed. Thomas, 1a. Edic. 1966
- Endodoncia. LaSala.  
Cromotip, 2a. Edic. 1970.
- Microbiología Odontológica. William A. Nolte.  
Interamericana, 1a. Edic.  
México, D. F. 1971.
- Path ways of the pulp. Cohen.  
Editorial Mosby. 2a. Edic.  
1960. 1
- Endodoncia. Oscar A. Maiste.  
Editorial Mundi, 3a. Edic.  
1978.
- Endodoncia Clínica. o John Dawson.  
Interamericana.s 1a. Edic.
- Manual de microbiología Médica Jawatz Ernest.  
Séptima edición 1977.  
El manual moderno.
- Tratado de Microbiología. David Bernard D.  
Editorial Salvat  
Primera Edición Español  
1977.
- Endodoncia Práctica. Kutler  
Editorial A.L.P.H.A.  
México 1961.
- Endodoncia Clínica. Sommer Ralph Frederickñ  
Editorial Labor.  
México, D.F., 1975.
- Endodoncia Luks Samuel  
Edit. Interamericana.  
México, 1978.
- Especialidades Odontológicas  
en la práctica General. Alvin L. Morris D.D.S  
Edit. Labor Barcelona  
1974.
- REVISTAS:
- Journal of Dental Research Volumen 56 Núm. 4  
April 1977.
- Journal of Dental Research Volumen 59 Núm. 6  
Jun 1980.
-