

870122

38

24

# Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA DE ODONTOLOGIA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANALISIS BIBLIOGRAFICOS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS  
DE TECNICAS DE PULPOTOMIA CON FORMOCRESOL DE  
BUCKLEY Y FORMOCRESOL DILUIDO.**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A**

**BERTHA AMERICA DE LOS ANGELES FAVELA VARGAS**

Asesor: Dr. Guillermo Hernández Ortiz

GUADALAJARA, JALISCO. 1987



## **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 está 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.

"ANALISIS BIBLIOGRAFICOS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE -  
TECNICAS DE PULPOTOMIA CON FORMOCRESOL DE  
BUCKLEY Y FORMOCRESOL DILUIDO. "

I N D I C E

	PAGINA
Introducción.	
CAPITULO I ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.	1
a) Fomocresol Buckley	1
b) Formocresol Diluido (1/5)	14
CAPITULO II INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.	18
a) Ventajas.	36
b) Desventajas.	76
CAPITULO III TECNICA Y PROCEDIMIENTO.	90
Conclusiones.	101
Bibliografía.	104

## INTRODUCCION.

El formocresol ha sido usado en la Odontología - desde principios de siglo. Su introducción en la Odontopediatría data de más de cincuenta años en el llamado procedimiento de pulpotomía vital.

Este término es bastante discutido debido a que el formocresol es aplicado a la pulpa con el obvio intento de matar y fijar el tejido pulpar, una propiedad que ha sido ampliamente verificada clínica y experimentalmente. A pesar de no poseer todos los atributos curativos, la droga ha demostrado moderado éxito clínico.

Su uso en Endodoncia ha sido muy discutido y -- aún atacado, por ser considerado irritante periodontal y periapical. No obstante y debido a su extraordinaria actividad antiséptica, se le ha venido usando debidamente - amortiguando su potencial caústico por medio de compues--tos fenólicos diversos.

La célebre fórmula de Buckley, denominada Formocresol o Tricesol, fué recomendada desde principios de siglo en el tratamiento de pulpas necróticas, posteriormente la referida fórmula cayó en desuso. Es curioso señalar que después de haber sido combatida por la mayor parte de los Endodoncistas americanos modernos, comienza a ser considerado como fármaco de elección en algunos casos, tanto

en Odontopediatría, como medicamento en la pulpotomía --  
al formocresol, bien puro o incorporado a la mezcla eugenol  
óxido de zinc, e inclusive como alternativa en dientes  
permanentes en las curas oclusales, especialmente --  
en la conductoterapia de los dientes con la pulpa necrótica.

## CAPITULO I

### " ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS. "

#### a) FORMOCRESOL BUCKLEY.-

14

Don M. Ranley de la Universidad de Texas, - - Health Center at San Antonio, en el artículo Formocresol Toxicity, Current Knowledge de la Revista Acta Odontológica Pediátrica 5 (2): 93-98, Diciembre 1984, afirma que el formocresol fué introducido a la Odontología en 1904 por Buckley <sup>19</sup> y su duración, en vista del rápido desarrollo de la farmacología y terapéutica, lo califica como una droga venerable. (14)

Cualquier eficacia clínica llevada a cabo por medio del formocresol, fué completamente fortuita. Mientras Buckley <sup>19</sup> dió acceso a la selección de agentes racialmente, sus razones para escoger formaldehído y tricresol son químicamente poco firmes. Sin embargo él se las ingenió para formular un fijador muy cáustico -- que neutraliza el proceso infeccioso.

14

Así mismo, continua Ranley, D.M., la difusión del uso del formocresol puede ser propiamente atribuida a -

20  
Sweet. Su tratamiento original imponía de 3 a 5 visitas para una completa fijación. A pesar del éxito del régimen de Sweet,<sup>20</sup>C,A, conforme cresol en la Odontopediatría, sus múltiples visitas dieron lugar a diferentes protocolos y finalmente a la popular aplicación de 5 minutos - la cual se mantiene standar ahora.

Las reservas de su uso debido a la toxicidad de la preparación comercial há conducido a una serie de investigaciones que comparán los niveles de recuperación del tejido conectivo después del tratamiento con formocresol concentrado y soluciones con formocresol diluido.

Estos experimentos culminaron en un estudio clínico que demostró la eficacia clínica de la dilución 1/5. Mientras que las deficiencias inherentes del formocresol no son evitadas al reducir la concentración -- los efectos tóxicos colaterales son indudablemente disminuidos.

Además de la aplicación directa del formocresol a la pulpa, su uso se há prolongado a la esterilización de los conductos radiculares, previa extirpación -

21

pulpar, antes de su obturación. 'S-Gravenmade en su inquietud por el escape del formaldehído de los canales, propuso el gluteraldehído como alternativa.

A pesar de haber sido concebido para uso endodóntico, sus propiedades de superior fijación, menor difusión y excelentes actividades antimicrobianas fueron precisamente las que pueden especificarlo como un agente para pulpotomía. Subsecuentemente, cierto número de estudio clínicos y experimentales probando el gluteraldehído han sido reportados. La sugerencia hecha por 'S-Gravenmade<sup>21</sup> ha estimulado el interés por alternativas de medicamentos usados en la terapia de pulpotomía.

22

Pashley, E.L., Myers, D.R., Pashley, D.H., -- y Whiford, G.M., publican que los estudios que provocan una mayor consideración con formocresol, deben ser la serie de experimentos que tratan con la distribución sistémica del formaldehído después de la aplicación tópicca.

Y que usando determinadas cantidades de formaldehído, el movimiento desde el diente con pulpotomía há demostrado ser rápido y eventualmente constituye el 6-10% de la dosis aplicada.

Otro estudio hecho por Myers, D.R., Whitford,  
<sup>23</sup>  
G.M., y McKinney, R.V., demostró los efectos tóxicos --  
del formocresol sobre el sistema vascular, las enzimas-  
sanguíneas y órganos de el cuerpo después de una inyec-  
ción con formocresol.

Más perturbador todavía fué la evidencia his-  
tológica de cambios en el hígado y riñón de un perro su  
jeto a 16 pulpotomías hechas en un estudio realizado --  
por Myers, D.R., Pashley, D.H., Whitford, G.M. y McKin-  
<sup>24</sup>  
ney, R.V., debido a que las pulpotomías múltiples son-  
hechas en casos en que la anestesia general es requeri-  
da, la posibilidad de transporte es inquietante.

<sup>14</sup>  
Don M. Ranley en su misma publicación ante- -  
riormente citada de Diciembre 1984 agrega que cuando se  
suponía que el formocresol estaba confinado a los con--  
ductos radiculares, sus limitaciones eran generalmente-  
aceptadas. Repentinamente, sin embargo, la demostrada  
distribución sistémica de una potencialmente tóxica, --  
mutagénica y/o carcinogénica molécula ha obligado al --  
profesional a reconsiderar el radio de beneficios/ries-  
gos del formocresol.

14 Las preparaciones más difundidas, continúan --  
 Ranley, del formocresol pueden tener las siguientes - -  
 fórmulas:

Formaldehido	19%
Tricesol	35%
Glycerol	15%
Methanol	7%
Agua	24%

Existe incertidumbre con los tres últimos cons  
 tituyentes, particularmente con el methanol. Se supone  
 que la formalina comercial (que contiene 38% o más) es -  
 mezclada con glycerol y tricresol. Para prevenir la po-  
 limerización del for aldehido, los fabricantes general-  
 mente incorporan methanol en un 14-15% en sus prepara-  
 ciones de formalina. Obviamente, el uso de formalina -  
 en la producción de formocresol añade inadvertidamente -  
 una pequeña cantidad de alcohol.

25

Ranley, D.M. y Lazzari, E.P., aseguran que los-  
 dos ingredientes del formocresol son el formaldehido y--  
 el cresol. Y que mucho se ha escrito acerca de su quími-  
 ca y fisiología en el pasado, pero realmente es poco lo-  
 que se conoce en la actualidad.

El cresol es un componente picante y cáustico, , há recibido poca atención en los círculos biológicos, -- probablemente porque no tiene otra aplicación dental o - médica. (14)

(9)

Angel Lasala en la tercera edición de su libro de Endodoncia publica lo siguiente: A la mezcla de Ortocresol, metacresol y paracresol ( 2-, 3- y 4- metilfe- - nol) se le denomina cresol y más frecuentemente tricre-- sol. Es un líquido que varía su color de incoloro a -- amarillo oscuro según la luz recibida y el envejecimiento del producto con el frasco abierto. Es cuatro veces-- más antiséptico que el fenol ordinario y mucho menos tóxico.

Aunque algunas veces se emplea puro, la mayor parte de las veces se le há utilizado como amortiguador del formol, acompañándolo en la célebre fórmula de Buckley, denominada formocresol o Tricresolformol, y recomendada desde principios de siglo en el tratamiento de - dientes con pulpa necrótica.

Se há llegado a cuestionar incluso, si el cresol, (ó tricresol) es un complemento inútil. si no per-  
judicial, en su asociación con formaldehído. Ranly, D.M.

26

y Fulton, R.A., investigaron la acción del formocresol, formaldehído, cresol y glicerol como control, sobre la pulpa de molares de rata, y observaron que, en el grupo-control y en el del formaldehído, se formaron puentes de dentina a las tres semanas; en el del formocresol se demoró y la formación de dentina fué nula en el grupo del-cresol. Estos autores sugieren que el cresol es el ingrediente más cáustico del formocresol.

27

French, D. y Edsall. T.J., aseguran que el formaldehído es el fijador clásico por experiencia de protefnas, reaccionando con grupos de aminas libres. La reacción con una amina individual forma un producto intermediario de metilol el cual es inestable. La reacción de unión con una segunda molécula de amina deja un estable lazo de metileno.

El formaldehído también tiene la capacidad de reaccionar con aminas sobre cualquier molécula, incluyendo, por ejemplo, la purina, adenina y la pirimidina -citosina.

28

Nocentini, S., Moreno, G. y Coppey, J., afirman que las protefnas de células vivas son sujetas a las mismas reacciones lo cual significa que las estructuras-

de las protefmas pueden ser desnaturalizadas y las enzi--  
mas envenenadas por la exposición al formaldehido. Aún -  
en el mejor caso, las reacciones de el compuesto con las-  
bases de DNA y RNA pueden interferir con el proceso de re  
plicación y transcripción, y más gravemente aún pueden --  
ser mutagénicas. Sin lugar a dudas el formaldehido es --  
una molécula tóxica, y la preocupación acerca de su segu-  
ridad está claramente justificada,

En contacto con el tejido, el formocresol, indudi  
blemente disuelve las membranas celulares y desnaturaliza  
las protefmas expuestas. Investigaciones realizadas -  
por Don M. Ranly<sup>14</sup>, han demostrado que el cresol ( y el - -  
formocresol ), extras fosfolpidos del tejido pulpar y --  
destruye completamente la integridad celular.

29

Block, R.M., Lewis, R.D., Sheats, J.B. y Fawley  
J., agregan que los efectos del formaldehido y cresol ---  
parecen tener propósitos opuestos; la molécula del form--  
maldehido estabiliza y conserva, mientras que el cresol -  
disuelve y desorganiza.

Agregando a éstos efectos tóxicos, la fijación-  
de la pulpa por el formaldehido crea cierta cantidad de -  
antfge-os probablemente.

Irónicamente, parte de la inflamación crónica, la cual es típica en las pulpas formocresolizadas, puede ser una respuesta a la inmunización iatrogénica.

9

Angel Lasala en su libro de Endodoncia, dice -- que el formaldehído, formol o methanol, es un gas de fuerte olor picante, cuya solución acuosa al 40% llamada formalina, es la presentación comercial o farmacéutica más conocida y practicada.

Y, continua Lasala, es un germicida potentísimo contra toda clase de gérmenes; posee una potente presentación y pierde poca actividad en presencia de materiales orgánicos. Además es un momificador o fijador por excelencia, y está indicado, o su polímero, el paraformaldehído, como momificador de restos pulpares de cualquier tipo.

4

Ingle, J.I., Medicaciones del conducto. Un aspecto importante del control bacteriológico es el uso de la medicación antibacteriana del conducto, que há de ser:

- 1) Eficaz para eliminar o reducir las bacterias del interior de los conductos y tejidos periapicales.
- 2) Inocua para el huésped.

El potencial tóxico, irritante o inflamatorio de las medicaciones para conductos es un tema por demás contravertido (pero poco conocido). En la mayoría de los estudios sobre toxicidad se han utilizado cantidades relativamente grandes y concentraciones altas de medicamentos - en algunas zonas de tejidos blandos como, por ejemplo, la prueba del parche en el brazo de seres humanos o la implantación intradérmica o subcutánea de receptáculos, en animales. Cuando mal empleados, la mayoría de los medicamentos para conductos producen inflamación. Todas las demás consideraciones referentes a éstos fármacos - basados en duración en almacenamiento, costos, propiedades -- colocantes y olor - pueden ser valoradas con un poco de -- sentido común,

Las medicaciones para conductos pueden ser divididas en dos grupos, basándose en la reacción del huésped.

Un grupo de preparados cáusticos o sumamente -- irritantes incluye también compuestos que fueron usados - por primera vez en el siglo pasado y a comienzos del presente siglo y que son: trióxido de arsénico, ácidos y álcalis fuertes, nitrato de plata, sodio metálico, fenol y sus derivados y formaldehído.

Lo interesante es que algunos de los fármacos -

de éste primer grupo se usan todavía en ciertas condiciones.

Un segundo grupo produce irritación mínima en los tejidos del huésped. La mayor parte de las preparaciones actualmente en boga entran en éste grupo. Los medicamentos poseen efectos bactericida no específicos, -ésto es, aniquilan un espectro amplio de especies microbianas. Probablemente el medicamento usado más comúnmente en endodoncia hoy día es el paramonoclorofenol alcanforado. La concentración de 35% de paramonoclorofenol en alcanfor es difundida para aplicaciones mínimas, y recientemente se valoró el efecto antibacteriano de una solución acuosa al 2% menos tóxica. (Spanberg, L., Engstrom, B., & Langeland, K. ) (Kawahara, C.M., Regan, P.F. Tenca, J.I., & Pelleu Jr, G.B. )

El paramonoclorofenol puede ser utilizado como pauta de comparación de otros medicamentos para conductos. Los fármacos más irritantes son los derivados del fenol y el formaldehído, como es el formocresol; un medicamento moderadamente irritante es el paramonoclorofenol alcanforado y el menos irritante es la cresatina (acetato de metacresol (Schilder, H., Amsterdam, M.) En el análisis final, los resultados de éstos estudios so-

bre la toxicidad y sus interpretaciones deben ser mitigadas por la experiencia clínica.

Ahora está de moda aconsejar el uso de la medicación para conductas menos irritantes y, por lo tanto, -excluir el uso del formocresol. Esto parecería razonable excepto que el potencial de irritación de los diferentes medicamentos fué comparada en circunstancias que no pueden ser equiparadas con el tratamiento endodóntico. Las observaciones clínicas empíricas sugieren que el formocresol no es fármaco especialmente tóxico cuando se le coloca en las cámaras pulpares en las cantidades y concentraciones recomendadas. Estas impresiones son corroboradas por trabajos que revelan que los efectos deletéreos -del formocresol dependen de la concentración ( Loos, P.J. & Han, S.S. ).

Como es de esperarse, las concentraciones altas causan daño celular y las concentraciones más bajas tienen efectos mínimos,

Siguiendo algunas técnicas de aplicación de la medicación para conductas, éstos pueden ser obturados --con concentraciones mínimas de fármacos menos irritantes en lugar de cantidades mínimas de fármacos más concentrados. La mayor eficacia que se alega para la primera de

las técnicas no fué confirmada por la experiencia clínica. La dilución de la medicación concentrada en el interior del diente parecería ser igualmente eficaz, simple y favorable.

En los últimos años, el uso del formocresol -- como medicación del conducto fué muy criticado. Sin embargo, es la substancia bactericida para conductos más eficaz contra el espectro bacteriano más amplio.

Se sabe que el formocresol es sumamente irritante para los tejidos blandos cuando es inyectado e implantado en animales en concentraciones elevadas, pero este hecho no debe descartar su uso como medicación del conducto en ciertas condiciones.

b) FORMOCRESOL DILUIDO ( 1/5).

Estudios histológicos han demostrado que el formocresol diluido produce respuesta pulpar que en algunos casos es similar a la observada en concentraciones elevadas de formocresol, y en otros casos es más favorable.

Dichos estudios fueron realizados y publicados por los siguientes autores:

- García Godoy,<sup>3</sup> Franklin (1981).  
34
- Escobar, R.F. (1971).
- García Godoy y Olivo M. ( 1977)<sup>3 35</sup>

Por otro lado, estudios clínicos han demostrado resultados exitosos de pulpotomías utilizando el formocresol diluido. Estos casos fueron reportados por:

- Morawa, A.P., Straffon, L.H., Hans, S.S. y --  
Corpron, R.E. (1975)<sup>36</sup>
- Fuks, A.B. y Bimstein, E. (1981)<sup>37</sup>

Otras modificaciones de la técnica fueron mostradas por,<sup>26</sup> Fulton, R., Panley, D.M. (1979) Esta modificación consistió en agregar el formocresol (concentrado y diluido)-

a una mezcla de óxido de zinc-eugenol, y se encontró que ésta técnica es tan efectiva como la aplicación del formocresol en una torunda de algodón durante 5 min. Debido a éstos resultados, estos autores sugieren que la pulpotomía con formocresol puede ser realizada evitando la aplicación de 5 min. con una torunda de algodón.

Hace muchos años, <sup>38</sup> Massler, M y Mansukhani N. mostraron que la presencia de caries anterior a la exposición pulpar o la amputación pulpar con una fresa, no influye la respuesta pulpar al formocresol.

Más recientemente, Mejare, I há demostrado que el formocresol puede ser usado con una igual o casi igual proporción de éxito en los dientes con o sin inflamación de la pulpa radicular. (10)

Se comprobó que la solución concentrada de formocresol aplicada con una torunda de algodón sobre la exposición pulpar directamente durante 2 min., produce una proporción de éxito clínico del 97% después de 6 meses de evaluación en dientes primarios (Hayland, P).<sup>39</sup>

En el estudio realizado por Tobón, <sup>40</sup> la acción del formocresol en dientes permanentes con exposición pulpar crónica por caries. En dientes permanentes, se

usó formocresol con formaldehído al 17% y cresol al 33% se aplicó directamente sobre la exposición cariosa pulpar con una torunda de algodón durante 48 horas., se -- eliminó y después se cubrió con una mezcla de cemento -- de óxido de zinc-eugenol. No se encontraron signos ni -- síntomas de fracaso clínico y radiográfico después de -- 18 meses.

41

Otro estudio realizado por Ibrahim,S., el formocresol fué altamente recomendado como agente de obturación para dientes permanentes vitales expuestos después de la obtención de resultados favorables clínicos, radiográficos e histológicos.

En cuanto al recubrimiento pulpar directo en dientes primarios:

42

- McDonald, R.E. y Avery, D.R. (1983)

43

- Lewis, T.M. y Law, D.B. (1973)

44

- Kennedy, D.B. y Kaoala, J.T. (1980)

Los autores anteriormente anotados sólo recomiendan el hidróxido de calcio en los recubrimientos pulpares directos en dientes primarios, y los resultados -- son controversiales. Se deben limpiar, aseguran, únicamente aquellas pequeñas exposiciones producidas accidentalmente durante la preparación de la cavidad o exposi--



## CAPITULO II

## " INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES. "

INDICACIONES.-

Por cuanto las bacterias son los agentes etiológicos principales de las enfermedades pulpares y periapicales, durante el tratamiento endodóntico, es, a veces necesario recurrir a agentes antibacterianos para controlar la infección. La medicación del conducto es uno de los puntos de la triada endodóntica: limpieza, esterilización (saneamiento) y obturación del conducto radicular. Desde el punto de vista práctico, las bacterias pueden ser controladas o eliminadas eficazmente de los conductos enfermos mediante la eliminación de restos orgánicos y lavado adecuado y mediante la medicación del conducto.

Ahora está de moda aconsejar el uso de medicación para conductos menos irritantes, y por lo tanto, excluir el uso del formocresol.

Sin embargo, Inole<sup>4</sup>.J.I., asegura las siguientes indicaciones y ventajas puntualizando lo siguiente:

El uso seguro del formocresol se basa en la--

experiencia clínica, aunque reconociendo que con pruebas de investigación mínimas para apoyar la recomendación.(4)

El formocresol puede ser usado como medicación para conductos, toda vez que:

1) Hay una fistula periapical o a través de los espacios periodontales.

2) Hay secreción o drenaje excesivo luego de la primera sesión.

3) El dolor persiste varios días después de una sesión.

4) No se ha logrado la accesibilidad de todos los conductos.

El formocresol puede estar indicado en estas -- situaciones, principalmente debido a la impresión clínica de que las fistulas cierran mucho más rápidamente y los conductos con secreciones "secan" mucho antes que con -- otros medicamentos.

El formocresol parece tener efecto anodino, -- además, es volátil y permeable. Por lo tanto está indicado si el dolor persiste o si resulta difícil despejar y recorrer los conductos. También se observó que reduce

las reacciones inflamatorias.

En síntesis, continúa Indle, J.I., el formocresol ofrece el mejor efecto bactericida potencial de los fármacos en uso actualmente y puede ser empleado con seguridad en las cantidades recomendadas. En este momento se vuelve a usar el formocresol y quizá en un futuro cercano se le use con la misma frecuencia que el paramonodlorofenol alcanforado.

La lesión traumática de los dientes es un problema odontológico común, generalmente una urgencia que requiere atención inmediata. El porcentaje más alto de pacientes que presentan este problema son los niños por lo que Indle, J.I., en su libro anteriormente citado propone la pulpotomía con formocresol como sigue:

#### PULPOTOMIA.-

Se puede procurar hacer la pulpotomía en exposiciones traumáticas de dientes temporales que conservan la vitalidad.

La pulpotomía de los dientes temporales tiene la finalidad simplemente de conservar la vitalidad de la pulpa radicular y no la de lograr el cierre apical.

Al escoger entre pulpectomía y pulpotomía hemos de tener en cuenta que es difícil sellar adecuadamente el conducto radicular con la pasta o cemento que debe usarse en los dientes temporales. La pulpotomía bien hecha obviará la necesidad del tratamiento endodóntico y la posibilidad de fracaso debido al sellado apical inadecuado. Si la pulpotomía falla se puede intentar después del tratamiento de conductos completo. Cuando la pulpotomía es hecha con hidróxido de calcio se produce un número significativo de fracasos debido a la resorción interna. Por lo tanto es aconsejable que en su lugar se emplee una técnica de pulpotomía con formocresol. Se aplica el formocresol sobre el muñón pulpar amputado con una torunda de algodón, durante 5 min. Luego se protege el muñón pulpar con una capa de cemento de óxido de zinc y eugenol y se restaura con amalgama o corona de acero inoxidable.

Ingle, J.I., propone, así mismo lo siguiente:-  
Pulpotomía con formocresol en dientes temporales. (4)

Para diagnosticar la necesidad de hacer la pulpotomía en dientes temporales son necesarios los exámenes clínicos y radiográficos. Es conveniente tomar radiografías de aleta de mordida y periapicales para poder observar las caries profundas y establecer el estado de los tejidos periapicales. El diagnóstico correcto es esencial.

Para lograr el éxito mediante la pulpotomía con formocresol en dientes temporales, hemos de conocer las indicaciones y contraindicaciones así como las razones de efectuar el tratamiento en una sesión o en dos sesiones.

#### Pulpotomía en una sesión. INDICACIONES.

Esta técnica terapéutica será realizada únicamente en dientes restaurables en los cuales se haya establecido que la inflamación se limite a la porción coronaria de la pulpa.

Una vez amputada la pulpa coronaria, en los conductos radiculares solo queda tejido pulpar sano y vivo.

#### Pulpotomía en dos sesiones. INDICACIONES.

Las dos sesiones están indicadas si hay signos de hemorragia lenta o de hemorragia profusa difícil de controlar en el lugar de la amputación si hay en la cámara pulpar, pero no en la zona de amputación o si hay alteraciones óseas tempranas en la zona interradicular, ensanchamiento de el ligamento periodontal o antecedentes de dolor sin otras contraindicaciones.

Ingle, J.I., extiende las indicaciones del uso-

del formocresol como alternativa en dientes permanentes-jóvenes de la manera siguiente: (4)

Pulpotomía con formocresol para dientes permanentes jóvenes.-

El creciente aumento de resultados positivos clínicos e histológicos de la pulpotomía con formocresol en dientes temporales ha despertado gran interés en su aplicación a dientes permanentes jóvenes expuestos por caries. El tratamiento de los dientes permanentes expuestos por caries o lesiones pulpares en niños o adolescentes crea un problema. Lo ideal es el tratamiento endodóntico completo y restauración con corona colada completa.

Sin embargo esto lleva tiempo y es costoso en la dentición en crecimiento. El tratamiento completo también lleva problema en la terapéutica endodóntica debido a la existencia de raíces incompletamente formadas y ápices abiertos.

Como se dijo previamente, se recomendó la pulpotomía con hidróxido de calcio como el tratamiento más adecuado en dientes permanentes con vitalidad y lesiones pulpares. Asimismo, como también se mencionó previamente, la presencia de un puente dentinario debajo de la zo

na de amputación no siempre es indicio de resultado favorable.

La extrapelación del éxito obtenido con el formocresol en dientes temporales llevó a un número de odontopediatras a usar esta medicación en dientes permanentes ya fuera que el diente reaccionará como vivo o como desvitalizado al comenzar el tratamiento operatorio. Trask utilizó formocresol y obtuvo algún éxito en el tratamiento de 43 dientes permanentes con pulpa necrótica, en pacientes de 7 a 23 años. Ocho de éstos niños tenían menos de 10 años; se presume que a esta edad los ápices radiculares todavía están abiertos. Trask <sup>46</sup> P.A. selló una pequeña torunda de algodón con formocresol en la cámara pulpar -- por medio de una restauración de amalgama a una corona -- de acero inoxidable. El período de observación del estudio fué de 14 a 33 meses. Obtuvo resultados asintomáticos excepto en un diente que tuvo que volver a tratar de la misma manera. Consideró esto como una alternativa -- de la extracción y estimó que era solamente un tratamiento de transacción. Aconsejó hacer el tratamiento de -- conductos más adelante.

13

Myers, D.A. también realizó un estudio clínico con el tratamiento con formocresol en molares permanentes -- despulpados. Fueron valorados clínicamente 66 casos por

períodos que variaron de 3 a 22 meses. En 56 de los dientes tratados (85%) se observó la desaparición o una disminución notable de la rarefacción periapical inicial. Tres de los dientes (4.5%) no presentaron cambios en su aspecto radiográfico y siete dientes (10.6%) mostraron un importante aumento de la rarefacción periapical. Un hallazgo importante reveló que todos los dientes tratados con formocresol experimentaron la continuación de la formación del ápice y un aumento de la longitud radicular.

47

Friskie, H., emprendió un estudio clínico de 148 - - dientes permanentes que duró 5 años; en el mismo se hizo el tratamiento con formocresol en una sesión y en dos sesiones. En 91% no hubo que hacer más tratamiento. También se opinó que en el 9% que requería más tratamiento, el uso del formocresol primero no impedía que más adelante se hiciera el tratamiento endodóntico. En este estudio, la edad de los pacientes al comienzo del tratamiento no tuvo efecto significativo sobre el hecho de que el --- diente necesitara otro tratamiento.

48

Spedding, R., al comentar el uso de formocresol para molares permanentes dijo que el tratamiento con éste - medicamento formaba en los conductos radiculares un "tapón" de tejidos fijados que pueden ser extraídos fácilmente con instrumentos endodónticos. Este contraste con lo-

que sucede con los dientes tratados con hidróxido de calcio. Sin embargo, llegó a la conclusión de que aunque -- se registraron pocos fracasos con el formocresol en dientes permanentes, se necesita tener una información más -- precisa sobre dichos fracasos. Aunque el fundamento con -- éste tratamiento es, según Spedding, empírico, se uso está ganada popularidad.

49

Nishino, P., expuso muy bien los fundamentos del -- uso del formocresol para el tratamiento de dientes permanentes. Hay una falacia, opina, en extrapolar el éxito -- obtenido con ésta técnica a los dientes permanentes. Debido a que caen pronto, los dientes temporales raras veces presentan infecciones agudas y ni siquiera crónicas -- después del tratamiento con formocresol.

Los dientes permanentes, por otra parte, proporcionan, un potencial para futuras infecciones e inflamaciones periapicales por el sólo hecho del tiempo que -- quedarán en su lugar y estarán expuestos al desarrollo -- de lesiones. Por ello, según, Nishino, P., es concebible -- que ésta técnica sea eficaz en dientes permanentes con -- desarrollo incompleto del agujero apical.

Los apices abiertos de los dientes que están -- inmaduros favorecerían mucho más la proliferación de fi-

broblastos proliferantes hacia adentro.

Myers, D.A., reportó un estudio clínico de la acción del formocresol sobre el tejido pulpar de primeros molares permanentes humanos en su artículo.(13)

Como resultado de su estudio, Myers,D.A., sugiere como indicaciones las siguientes: (13)

1) La evidencia de éste estudio sugiere que la pulpotomía con formocresol es útil en el manejo de tejido pulpar expuesto por caries en dientes permanentes jóvenes de humanos.

2) La selección de dientes permanentes a ser -- considerados para la pulpotomía con formocresol, debe -- ser basada sobre el siguiente criterio:

- a) Ausencia de dolor, o dolor ligero cuando se ingieren líquidos o alimentos.
- b) Ausencia de sensibilidad a la percusión.
- c) Ausencia de movilidad.
- d) Apariencia radiográfica normal o ligero engrosamiento del espacio periodontal.

3) La pulpotomía con formocresol en dientes -- permanentes debe ser observado por mayores períodos de -- tiempo antes de ser recomendado el manejo de la terapéutica de las pulpas de dientes jóvenes permanentes.

4) Estudios clínicos deben ser corroborados con análisis histológicos cuando sea posible.

Por su parte, Angel Lasala, propone como indicaciones las que se encuentran a continuación: (9)

Los antisépticos conteniendo formol (trícresol-formol, líquido de Ox para, etc.) son sugeridos en dos -- indicaciones precisas:

1) Cuando, al trabajar, en la segunda sesión o siguiente, el tercio apical está doloroso, quizá por haber quedado pulpa residual.

2) Cuando, después de exhaustivos esfuerzos, no se ha podido preparar un conducto en toda su longitud.

En ambos casos el compuesto formulado actuaría fijando y desensibilizando las terminaciones pulpares. - El formocresol debe emplearse a una dilución de 1:5 de - las soluciones patentadas más conocidas.

Un autor que durante muchos años se consideró como vanguardista en Odontopediatría, Finn Sidney<sup>2</sup>, sugiere el uso del formocresol únicamente en dientes primarios de la siguiente manera:

Indicaciones para pulpotomías con formocresol:

Este procedimiento se aconseja solo para piezas primarias, ya que no existen estudios científicos de naturaleza clínica e histológica sobre la acción del formocresol en piezas permanentes. (2)

Se aconsejan pulpotomías con formocresol en todas las exposiciones por caries o accidentales en incisivos y molares primarios. Se prefiere este tratamiento a los recubrimientos pulpares, pulpotomías parciales o pulpotomías con hidróxido de calcio. En cada caso, la pulpa ha de tener vitalidad (por comprobación) y libre de supuración y de otros tipos de evidencias necróticas. Historias de dolor espontáneo se considera generalmente indicaciones de degeneración avanzada y representan un riesgo para las pulpotomías. De igual manera, señales radiográficas de glóbulos calcáreos observados en la cámara pulpar son indicativos de cambios degenerativos y mal pronóstico de curación. Es difícil evaluar clínicamente la cantidad y calidad de hemorragia, y no se le debe conceder importancia excesiva. En general, las pulpas saludables tienden a sangrar muy poco y coagulan rápidamente; en cambio, las pulpas degeneradas a menudo sangran profusamente y son difíciles de controlar sin coagulantes. Sin embargo, hasta que investigaciones posteriores definan con mayor claridad el papel exacto de las hemorragias en

el pronóstico de terapéuticas pulpares, deberán tomarse - en consideración otros criterios diagnósticos.

La decisión de realizar pulpotomías en casos -- determinados puede ser influida por otros factores. Los niños con historia de fiebre reumática probablemente re-- presentan riesgos considerables para cualquier terapéuti-- ca pulpar, ya que siempre existe la posibilidad de necrosis pulpares e infecciones. A veces, en casos de caries profundas que afectan a varias exposiciones pulpares, la -- decisión de extraer o tratar piezas específicas deberá -- basarse en apreciaciones generales del caso, que incluyan el tipo de instrumento de mantención de espacio que habrá de construirse.

CONTRAINDICACIONES.-

Solamente unos pocos autores que utilizan el -- formocresol y proponen sus indicaciones, señalan contraindicaciones precisas y concretas de su empleo. Ya sea debido a que el proponer la alternativa del uso del formocresol dan indicaciones precisas, contraindicando los casos restantes, o que definitivamente contraindican su uso en general como veremos más adelante en B) desventajas.

Uno de los autores que sugiere el empleo del -- formocresol presentando indicaciones, señala asimismo sus contraindicaciones:

INGLE, J.I., (4)

Pulpotomía en una sesión. CONTRAINDICACIONES.-

Las pulpas con antecedentes de dolor suelen --- sangrar. Si al entrar en la cámara pulpar se produce una hemorragia profusa, la pulpotomía en una sesión está contraindicada.

Otras contraindicaciones son la resorción radicular interna y/o externa anormal o temprana en la cual - haya pérdida de los dos tercios de las raíces o resorción interna, pérdida ósea interradicular, o pus en la cámara.

### Pulpotomía en dos sesiones. CONTRAINDICACIONES.

La pulpotomía está contraindicada en dientes --  
imposibles de restaurar o que están a punto de caer o en-  
dientes con necrosis pulpar.

Mientras que por otro lado, Finn Sidney B., - -  
contraindica el uso del formocresol en pulpotomías de - -  
dientes permanentes, así como en dientes temporales con -  
las siguientes características: (2)

- a) Dientes temporales con pulpas no vitales.
- b) Cuando existe la presencia de supuración en la cámara pulpar.
- c) Necrosis pulpar.
- d) Cuando hay antecedentes de dolor espontáneo.
- e) Señales radiográficas de glóbulos calcáreos en la cámara pulpar.
- f) Niños con historia de fiebre reumática.
- g) Cuando existe sangrado profuso pulpar difícil de controlar.

A continuación mencionaremos las principales ventajas y desventajas reportadas por diferentes autores como resultados de sus respectivas investigaciones concernientes al formocresol.

Por una parte, algunos autores concluyen sus estudios de la siguiente manera básicamente:

1) La aplicación de 5 min. de formocresol no produce fijación pulpar in vivo, pero este efecto puede ocurrir después de la aplicación de 48 horas. Esta zona fijada, que puede llegar a la porción media del tercio cervical del remanente pulpar, es siempre seguida por una de necrosis y otra de reacción inflamatoria.

2) El recubrimiento pulpar con cemento de zinc-formocresol-eugenol por 5 min. no fija el tejido pulpar sólo incrementa la reacción inflamatoria.

Y ésta misma mezcla aplicada por 48 hrs. incrementa la longitud de las zonas de necrosis e inflamación.

3) El formocresol posee un efecto potencialmente destructivo sobre el periodonto cuando es mal empleado.

4) Los dos ingredientes activos del formocresol son el formaldehído y el cresol. El primero es una molécula tóxica y el segundo en contacto con el tejido disuelve la membrana celular y desnaturaliza las proteínas expuestas, extrae fosfolípidos del tejido pulpar y destruye completamente la integridad celular.

Por otro lado, diferentes autores afirman haber obtenido los siguientes resultados de sus investigaciones:

1) El formocresol, aunque es citostático y - - citocáustico, suprime la respuesta inflamatoria, no impide la cicatrización conjuntiva y permite el tejido conjuntivo recuperarse después de un mes y mantener un estado libre de inflamación.

Empleado a 1/5 de su preparación tradicional, es igualmente efectivo y permite una rápida y clara recuperación de los tejidos afectados.

Correctamente empleado es un buen fármaco en la desinfección y detoxificación de los conductos radiculares.

2) Es la substancia bactericida para conductos más eficaz contra el espectro bacteriano más amplio.

3) Crea una zona de fijación, de profundidad variable, en áreas donde entró en contacto con el tejido vital. Esta zona está libre de bacterias, es inerte, es resistente a la autólisis y actúa como impedimento a infiltraciones microbianas posteriores. El tejido pulpar bajo la zona de fijación permanece vital después del tratamiento con ésta droga, y no se han observado casos-

de resorciones internas.

4) El nivel de formaldehido que se distribuye sistémicamente después del tratamiento pulpar no es realmente capaz de producir respuestas mutagénicas o carcinogénicas.

5) El formocresol diluido a 1/5 incorporado --- a el cemento de óxido de zinc eugenol, es un tratamiento exitoso utilizado en niños no cooperadores, como tratamiento temporal en casos de emergencia o como un tratamiento alternativo en dientes que exfoliarán en unos 12--18 meses.

6) El tratamiento con formocresol produce formación de osteodentina en los conductos radiculares, principalmente en el tercio apical disminuyendo en el tercio-medio y cervical.

Las conclusiones anteriormente citadas son los resultados sintetizados de una gran cantidad de estudios y experimentos realizados por diferentes investigadores. En seguida mencionaremos dichos estudios, así como a sus respectivos autores, más amplia y detalladamente.

a) VENTAJAS.

Entre los autores que apoyan el uso del formocresol, encontramos a Ingle, J.I., quien basado en estudios propios así como en de sus colegas, enumera una - gran cantidad de ventajas del formocresol de la siguiente manera: (4)

## Pulpotomía con formocresol:

Los compuestos que contienen formol fueron usados para el tratamiento pulpar, ya desde comienzos del - siglo XX. El uso actual del formocresol para pulpoto - mías de dientes temporales ( y permanentes ) deriva del - uso de estos compuestos formólicos. El formocresol fue -  
 introducido en 1904 por Buckley,<sup>19</sup> quien sostenía que par - tes iguales de formol y tricresol reaccionarían químicamente con los productos intermedios y finales de la in - flamación pulpar para formar "un nuevo concepto incoloro eficaz y de naturaleza inocua". Esta fórmula, todaví - la que se usa con mayor frecuencia, se compone de tricre - sol, formaldehído acuoso, glicerina y agua.

La técnica de pulpotomía con formocresol em - pleado actualmente es una modificación de la original -- propuesta por Sweet en 1930. En 1953, Sweet<sup>20 CA</sup> obtuvo 97%<sup>20 CA</sup> de resultados clínicos favorables en 16,651 casos. Seña

laremos, sin embargo, que alrededor de la mitad de los dientes temporales de este estudio cayeron tempranamente.

Aunque esta técnica fué muy difundida en la -- costa este de Estados Unidos, no tuvo aceptación general porque fué considerada como una técnica de desvitaliza-- ción o momificación. Además, fué eclipsada por la deno-- minada pulpotomía vital para dientes temporales, que uti-- lizaba hidróxido de calcio como material de protección - pulpar. Estudios que fueron apoyados con pruebas clíni-- cas e histológicas. Por consiguiente se desvaneció el - interés por el formocresol como medicamento para las pul-- potomías. Sin embargo, el interés por el formocresol -- renació al aumentar los fracasos clínicos con hidróxido- de calcio, aún con puente dentinario. Al mismo tiempo, comenzó haber un mayor número de éxito con el formocre-- sol. (9)

Los estudios clínicos e histológicos ulterio-- res hasta hicieron dudar que la técnica con formocresol- tuviera que ser rotulada como " no vital ". (9)

Aunque los estudios histológicos comprobaron - que el formol, el cresol y el paraformaldehido irritan - el tejido conectivo sano, se sabe desde hace mucho que - el formocresol es un bactericida eficaz. (9)

También se descubrió que tiene la capacidad de impedir la autólisis del tejido mediante una compleja -- unión química del aldehído fórmico con las proteínas. Esta reacción de unión puede ser reversible ya que la molécula de proteínas no cambia su estructura general básica, según Berger, J.E.<sup>51</sup>

En 1959, Massler, M., y Mansukhani, N,<sup>38</sup> llevaron a cabo una detallada investigación histológica sobre los efectos del formocresol en la pulpa de 43 dientes temporales y permanentes de seres humanos en intervalos de tratamiento de uno a 36 minutos y de uno a tres años. La fijación del tejido directamente debajo del medicamento -- fué evidente. A poco de la aplicación ( 7-14 días ), -- las pulpas presentaron tres zonas bien definidas: 1) una zona eosinófila ancha de fijación, 2) una zona ancha de coloración pálida con poca definición celular 3) una zona de inflamación extendida apicalmente hacia el tejido pulpar normal. Al cabo de 6 días, en un número limitado de cortes observados, se consideró que el tejido remante estaba totalmente fijado; quedaba un cordón de tejido fibroso eosinófilo.

52

El mismo año, Emmerson, C.C., Myamoto, O., Sweet, C.A. Bhatia, H.L., también describieron la acción del formocresol en el tejido pulpar de seres humanos. Dijeron que el - -

efecto sobre la pulpa variaba según el tiempo que el formocresol quedaba en contacto con el tejido. Una aplicación de 5 min. ocasionaba la fijación superficial del tejido normal, mientras que una aplicación sellada por tres días producirla degeneración cálcica. Llegaron a la conclusión de que la pulpotomía con formocresol para el tratamiento pulpar de dientes temporales puede ser clasificado como vital o no vital, según la duración de la aplicación del formocresol.

En un estudio de 20 dientes temporales de monos  
48  
rhesus, Snedding R., comparó los resultados de la técnica de pulpotomía con formocresol hecha en una sesión y los resultados de la técnica hecha en una sesión con hidróxido de calcio. Transcurrieron de 17 a 286 días, y en la mayor parte de los casos los dientes tratados con formocresol presentaban tejido vivo normal en el tercio apical del conducto. En algunas muestras se observó la presencia de infiltración leucocitaria y desarrollo de esteodentina en las zonas apicales.

51

Berger, J.E., comparó los efectos de la pulpotomía y la medicación del formocresol de una sesión con los de la pasta de óxido de zinc y eugenol sobre pulpas amputadas de molares temporales humanos expuestos por caries. Los períodos de observación abarcaron de 3-38 semanas. Desde

el punto de vista clínico y radiográfico, se consideró -- que hubo un 97% de éxito en los dientes tratados con formocresol mientras que el grupo tratado con óxido de zinc y eugenol tuvo un 58% de resultados positivos. Desde el punto de vista histológico, se juzgó que el 82% del grupo tratado con formocresol presentaba resultados favorables -- mientras que hubo fracaso absoluto con óxido de zinc y -- eugenol.

Lo curioso de éste estudio fué que la necrosis pulpar de coagulación originada por el formocresol se produjo a las 3 semanas con falta total de componente celular en el tercio apical, pero a la séptima semana penetró por el agujero apical tejido conectivo proliferativo de tipo granular. En muestras obtenidas luego de períodos postoperatorios prolongados se observó que el tejido de granulación reemplazaba progresivamente al tejido pulpar necrótico hasta la zona coronaria. Pequeñas zonas de resorción de las paredes dentinarias también fueron reemplazadas por osteodentina. En realidad, ésta observación --  
<sup>53</sup> -- fué mencionada en un trabajo anterior de Nygaard-Ostby, -- quién halló que habfa proliferación apical de tejido de granulación hacia el interior, que se transformaba en tejido conectivo fibroso.

de caninos temporales sin caries, de seres humanos, luego de la pulpotomía con formocresol, y en el cual la última capa que cubría la pulpa era óxido de zinc y eugenol. Aquí también se distinguían las 3 zonas características, - incluido el tejido del tercio apical, que era normal y -- sin reacción inflamatoria. Al principio Spamer, R.G., observó -- una reacción inflamatoria aguda, seguida por una reacción inflamatoria crónica, proliferación de odontoblastos y aumento de fibras colágenas. Transcurridos 6 meses, se -- vió depósito de dentina madura y tejido vivo en todos los sectores.

55

Beaver, H., Kopel, H. y Sabes, W., investigaron las diferen- cias de las reacciones pulpares entre la aplicación de -- formocresol durante 5 min. con sub-bases de cemento de -- óxido de zinc sólo y con la adición de formocresol. No -- hubo diferencias apreciables en la reacción histológica -- del tejido pulpar radicular remanente debajo de los dos -- tipos de sub-base.

14

Recientemente, Ranley, D.M., comprobó in vitro que el formocresol puede desprenderse de sub-base de óxido de -- zinc-eugenol. Sugirió que la aplicación inicial de una -- torunda de algodón saturada en formocresol sobre la pulpa podría ser un paso superfluo. Basándose en esta hipóte-

56

sis. Venham, L.J. obtuvo resultados histológicos favorables y propuso que se podría reducir a la cuarta parte la concentración del formocresol.

57

Reading, D. mostró clínica y radiográficamente que no hay diferencia significativa en el resultado favorable final (85-90%) entre la aplicación de formocresol durante 5 min. y la aplicación que dura de 3-5 días.

Las investigaciones combinadas de Straffon, L.,

33

Han S.S., Loos, P y Morawa, A., sobre los efectos clínicos, histológicos y bioquímicos del formocresol han abierto el camino para nuevas ideas sobre este tipo de tratamiento pulpar. Straffon, L y Han, S<sup>33</sup> estudiaron el tejido conectivo en pulpas de cricetas expuestas al formocresol y llegaron a la conclusión de que el medicamento no interfiere en la recuperación prolongada del tejido conectivo y hasta puede suprimir la reacción inflamatoria inicial.

En un trabajo posterior Straffon, L., y Han, S. arribaron a la conclusión de que una concentración de formocresol de 1:5 podría ser igualmente eficaz y posiblemente -- menos nociva que la pulpotomía.

33

Loos, P., coincide con el trabajo previo en un estudio ulterior sobre formocresol diluido.

36

Morawa, A. y Colaboradores, hicieron el estudio clínico de 70 casos durante cinco años; su conclusión fue - que la pulpotomía con formocresol en concentraciones de 1:5 es tan eficaz como la hecha con la droga pura y además tiene la ventaja de reducir complicaciones postoperatorias en la zona periradicular. Sólo en 5 dientes hubo resorción radicular limitada.

58

Rolling, I. y Thylstrup, A., publicaron un estudio clínico de 3 años de duración, sobre pulpotomías con formocresol efectuadas en molares temporales. Sus resultados mostraron un índice de supervivencia progresivamente decreciente de 99% a los 3 meses, 83% a los 6 meses, 78% a los 12 meses y 78% a los 36 meses de hecho el tratamiento. Los fracasos consistieron en lesiones óseas periapicales e interradiculares, pero no se observó resorción radicular interna. La conclusión de éstos investigadores fue que aunque su proporción de éxito fue inferior a la que mostraron estudios previos, la técnica del formocresol debe considerarse como un procedimiento clínico aceptable comparado con otras técnicas.

48

Spedding, R., afirma que la mayor parte de los departamentos de odontopediatría de las escuelas dentales estadounidenses enseñan que la pulpotomía con formocresol es el tratamiento adecuado para los dientes temporales.

Actualmente se efectúa la técnica tanto en una-  
sesión como en dos. <sup>52</sup>Miyamoto, O. sugiere que se recurra a la  
técnica de 2 sesiones para tratar a niños que no colabo--  
ran, para ahorrar tiempo de trabajo, especialmente en la  
primera visita operatoria.

También se aconseja la técnica de dos sesiones-  
cuando luego de la amputación coronal pulpar, la hemosta-  
sia se torna un problema. También señaló que de haber un  
fracaso, una de las grandes ventajas de la pulpotomía con  
formocresol es la formación de un absceso crónico y no --  
una infección aguda que necesite un tratamiento rápido -  
de urgencia.

El absceso crónico se manifiesta clínicamente -  
como resorción interna, como fistula mucosa que secreta -  
o como ambas lesiones.

La experiencia clínica ha demostrado que la res-  
tauración más adecuada que corresponde hacer después de -  
la pulpotomía en molares temporales: la corona de acero --  
inoxidable bien adaptada. Se requiere este tipo de res--  
tauraciones para proteger al diente de la fractura de cús-  
pides y evitar la residiva de caries o la fractura de la-  
obtención en una dentición cambiante y susceptible. (4)

Por otro lado, Don M. Ranley, analiza la toxicidad del formocresol y reconoce que este compuesto es tóxico cuando usado a grandes dosis, sin ser capaz de producir respuestas mutagénicas o carcinogénicas en las pequeñas cantidades usadas en el tratamiento pulpar.(14)

Los ingredientes activos del formocresol son formaldehído, el clásico fijador histológico, el cual ha probado ser un agente mutagénico y carcinogénico a grandes dosis, y el tricresol, un compuesto lipofílico el cual disuelve las membranas celulares. Como es de esperarse, el formocresol es tóxico a la pulpa y los resultados experimentales sugieren que puede ser tóxico a otros órganos del sistema cuando se usa en múltiples pulpotoformas simultáneamente. La información disponible también sugiere que el nivel de formaldehído que se distribuye sistémicamente después del tratamiento pulpar no es realmente capaz de producir respuestas mutagénicas o carcinogénicas. (14)

5

J. Dankert, E.J., 'S-Gravenmade, y Wemes, J.C. (Groningen, Netherlands (Holanda) "Diffusion of formocresol and glutaraldehyde through dentin and cementum"., - Journal of Endodontics (2): 42-46 ) publican como resultado de su experimento lo siguiente:

El renovado interés en medicamentos para propósitos endodónticos que contiene aldehído há hecho necesario realizar preguntas adicionales que conciernen la difusión de éstos productos. En éste estudio, información suplementaria de la obtenida en estudios previos há sido suministrada, por ejemplo, la retención de la droga, su difusión después de repetidas aplicaciones, su difusión dependiendo de la edad del diente y el tiempo y difusión de la misma desde el conducto radicular.

Se concluyó que el formaldehído es la droga antibacterial más efectiva cuando se pone en contacto con la flora bacterial. Cuando no hubo contacto directo (volatilidad) con la bacteria, la efectividad antibacteriana tanto del formaldehído (del formocresol) como del gluteraldehído fué más pronunciada. Dicha efectividad es influenciada por la cantidad y concentración.

Se observó una pronunciada disminución de la difusión del formocresol en dientes de más edad. En el caso de dientes jóvenes (pacientes menores de 21 años) se puede explicar por el factor de que el apice puede estar incompletamente formado. Si se toma en cuenta que la difusión del formocresol a través de la dentina se lleva a cabo por medio de los tubulillos dentinarios, entonces en el caso de los dientes de más edad éstos tubulos pue--

den ser ocluidos parcial o totalmente, dando como resultado una menor difusión.

En la práctica esto significa que un exceso -- de éste medicamento en dientes jóvenes debe ser prevenido.

Aplicaciones repetidas de formocresol originan un incremento en la penetración. Debido a que el tratamiento generalmente requiere varias visitas con intervenciones por lo menos de una semana, el dentista debe usar sólo una pequeña cantidad de formocresol después de la primera visita. Nuestros experimentos mostraron que -- los períodos de intervención deben ser menores de tres -- días porque el aldehído no permanece en el conducto radicular después de ese tiempo.. (5)

12

Simon, M., Van Muller, P.J., y Lamers, A.C., Formocresol: No allergic effect after root canal disinfection -- in non-presensitized guinea pigs". Journal of Endodontics 8 (6): 269-272, Junio 1982. Concluyen lo siguiente:

La capacidad de sensibilizar del formocresol -- se estudió en cobayos por medio de una prueba modificada, después del tratamiento de conductos radiculares hecho en un incisivo de cada animal. En éste experimento

se utilizaron animales no-presensibilizados. No se observó ninguna respuesta inmune celular.

Debido a que no encontramos ninguna reacción alérgica, podemos concluir que la desinfección con formocresol de los conductos radiculares (un conducto por animal) no causa reacción alérgica en los cobayos. (19)

El Dr. Lasala, Anael, ha empleado durante toda su vida profesional distintos compuestos conteniendo formaldehído en dosis adecuadas, y asegura haber obtenido excelentes resultados, tanto durante las curas oclusivas, como en las postoperatorias, sin ninguna reacción dolorosa o accidente atribuido al formaldehído.(9)

En su libro de Endodoncia, encontramos las ventajas que el autor atribuye al formocresol y la justificación de ésta técnica:

Pulpotomía con formocresol: Debido a los trabajos experimentales que sobre ella se han hecho, a lo sencillo de su técnica, al buen pronóstico de las estadísticas publicadas y hasta a lo eufónico de su nombre, la pulpotomía al formocresol ha logrado merecidamente una aprobación universal y el autor ve en ella una reconside

ración y una rehabilitación plausible de la momificación pulpar, que otrora fuese postergada, y acepte el nombre, por lo que significa de unificación terminológica y de valor asistencial infantil.

20

Corresponda a Sweet, C.A. (1937) ser el iniciador de la técnica de la pulpotomía al formocresol, a cuyos trabajos siguieron los de Emmerson, C.C. y Cols. (1959)<sup>38</sup> Massler, M. y Mansukhani, N. (1959), Doyle, W.A. y Cols. (1962),<sup>48</sup> Starkey, P.E. (1963), Spedding, R.H. (1964), Boucton F. (1964)<sup>62</sup> Stone, H. y Hink, B.A. (Winnipeg, Canadá, 1965), --<sup>63</sup> Martfnez, H. (Buenos Aires, 1966)<sup>64</sup> Hartsook, J.T. (Ann Arbor, Michigan, 1966),<sup>65</sup> King, J.B. (1967), Baker, B.R. (1967), --<sup>57</sup> Reding, D.F. (1968),<sup>67</sup> Basso, M.L. y Bordoni, N. (1973) y -- otros muchos cuya enumeración sería imposible.

Todos ellos han recomendado la pulpotomía al formocresol, como una técnica sencilla, con la que se obtienen excelentes resultados en las infecciones pulpares de dientes temporales y con ventajas estadísticas comparativas sobre la pulpotomía al hidróxido de calcio.

En síntesis, la justificación de esta técnica puede resumirse como sigue:

- 1.- Es fácil y puede practicarse con poco instrumental y pocos medicamentos en breves minutos.

2.- No provoca resorción dentinaria interna y la rizólisis o resorción fisiológica radicular se produce paulatinamente en su correcta cronología.

3.- El pronóstico es excelente. Para Doyle,<sup>59</sup> W.A. y cols. después de un período de observación de 5-18 meses, - hubo un 100% de éxitos clínicos, un 90% de éxitos -- con criterio roentgenológico y un 92% de éxito con - base microscópica. Para Berger,<sup>51</sup> J.E. tras una observación de 9 meses obtuvo, respectivamente, un 100% - - (clínicos), un 97% (roentgenológicos) y un 82% (histopatológicos) de éxitos.

El Dr. Finn, Sidney, prestigiado Odontopediatra aconseja el uso del formocresol en pulpotomías de dientes temporarios, alegando un mayor porcentaje de éxito - por medio de ésta técnica que el obtenido con la técnica del hidróxido de calcio. A continuación encontraremos las ventajas que el Dr. menciona en su libro de Odontología Pediátrica. (2)

Pulpotomías con formocresol: En años recientes se há usado cada vez más el formocresol como sustituto - del hidróxido de calcio, al realizar pulpotomía en piezas primarias. La droga en sí - una combinación de formaldehído y tricresol en glicerina (19% formaldehído, --

35% tricresol, en vehículo de 15% de glicerina y agua) tiene, además de un ser bactericida fuerte, efecto de unión proteínica. Inicialmente se le consideraba desinfectante para canales radiculares en tratamiento endodónticos de piezas permanentes. Posteriormente, muchos operadores clínicos lo utilizaron como medicamento de elección en pulpotomías. Sweet,<sup>20</sup>C.A.(1930) inició el uso clínico de formocresol en terapéuticas pulpares de piezas primarias. Describió estas, inicialmente, como un procedimiento de cuatro visitas después de amputación pulpar inicial, pero ha sido gradualmente modificada hasta hoy, en que se realiza generalmente como operación en una visita. En algunos casos, aún es aconsejable extender el tratamiento a dos visitas, especialmente cuando existen dificultades para contener la hemorragia. Aunque muchos operadores clínicos apoyaron su utilización durante años, el uso del formocresol no fue respaldado por estudios histológicos convincentes hasta la última década. Actualmente, ha sido investigada la acción de esta droga en pulpas vitales de piezas de ratas, perros y monos, y también en piezas de humanos. En todos los estudios en que se le ha comparado con el hidróxido de calcio, el formocresol ha arrojado más porcentaje de éxito. En contraste con el hidróxido de calcio, generalmente el formocresol no induce formación de barrera calcificada o puentes de dentina en el área-

de amputación.

Crea una zona de fijación, de profundidad variable, en áreas donde entró en contacto con tejido vital. Esta zona está libre de bacterias, es inerte, es resistente a autólisis y actúa como impedimento a infiltraciones microbianas posteriores. El tejido pulpar restante en el canal radicular experimenta varias reacciones que varían de inflamaciones ligeras a proliferaciones fibroblásticas. En algunos casos, se ha informado de cambios degenerativos de grado poco elevado. El tejido pulpar bajo la zona de fijación permanece vital después del tratamiento con ésta droga, y en ningún caso se han observado resorciones internas avanzadas. Esta es una de las principales ventajas que posee el formocresol sobre el hidróxido de calcio. Se han dado muchos fracasos debido a que el hidróxido de calcio estimula la formación de odontoblastos que destruyen internamente la raíz de la pieza.

Se han llevado a cabo dos estudios con monos en los que se realizaron pulpotomías con formocresol en piezas primarias y permanentes, siguiendo los procedimientos clínicos aceptados para los seres humanos. Las secciones histológicas de las mandíbulas "in situ" no revelaron efecto alguno en piezas sucedáneas, hueso al-

veolar o tejidos periapicales después de haber aplicado la droga.

54

Spamer, R.G., en éste estudio, hizo secciones histológicas de los caninos primarios libres de caries que habfan sufrido pulpotomías de formocresol de una sola visita, usando base de óxido de zinc-eugenol. Inicialmente observó reacción inflamatoria aguda, seguida de respuesta inflamatoria crónica, proliferación de fibroblastos, aumento de fibras colagénas intercelulares, y frecuentemente deposición de dentina irregular (reparadora).

51

Berger, J.E., utilizando procedimientos de pulpotomías de formocresol en una visita, cubrió los muñones pulpares de molares primarios expuestos a caries con un cemento de óxido de zinc-eugenol donde el eugenol líquido se le había añadido formocresol (a partes iguales). Basándose en evidencia radiográfica, éste procedimiento resultó 97% acertado, y basándose en evidencia histológica tuvo 82% de éxito. Su hallazgos histológicos mostraron la reacción pulpar de la manera siguiente:

- 1.- Se observó en el lugar de amputación una capa de desechos superficiales, y después, una zona de fijación consistente en tejido comprimido de pigmenta

ción más oscura con un buen detalle celular.

- 2.- Bajo ésta área, la pulpa aparece más acelular, -- con definiciones odontoblásticas peor preservadas.
- 3.- La región apical muestra cambios celulares mínimos con tendencia a crecimiento de tejido conectivo -- fibroso.

51

Los casos experimentales de Berger, J.E., mostraron -- crecimiento progresivo de los tejidos conectivos, y el -- tejido pulpar radicular sufrió un proceso de sustitu- -- ción completa.

A pesar de que se han realizado numerosas in-- vestigaciones, las reacciones de la pulpa humana al for-- mocresol no se han entendido completamente. Un nuevo -- estudio realizado en Suiza tuvo como propósito descubrir -- cuales factores determinan las reacciones de la pulpa al -- formocresol, variando las concentraciones y el tiempo -- de exposición

10

Mejare, Ingegerd y Larsson, Ake., a continua--- ción presentan los resultados de sus investigaciones.

Las pulpas de 58 premolares humanos fueron am--

putados bajo condiciones standarizadas y cantidades stan-  
darizadas de aderezo conteniendo soluciones de 4-19% de-  
formaldehido, 35% cresol o formocresol fueron aplicadas-  
a la superficie de la lesión. Las reacciones tisulares  
fueron estudiadas después de 4, 8 ó 16 días usando enzi-  
mas histiquímicas y técnicas histológicas de rutina. Los  
resultos mostraron que el formaldehido fija el tejido in  
vivo, la extensión de la fijación viene a depender de la  
concentración de formaldehido. La fijación no alcanzó -  
el foramen apical. El formaldehido también causó cam-  
bios vasculares a variadas distancias de el tejido fija-  
do, indicando transportación del formaldehido por la vía  
de los vasos.

El cresol causó necrosis y cambios vasculares-  
limitados principalmente a la porción superior de la pul-  
pa radicular, la aplicación de formocresol dió como re-  
sultado la desvitalización de toda o casi toda la pulpa-  
radicular en cuatro días, acompañada por un complejo cam-  
bio vascular, dependiendo primordialmente del componente  
de formaldehido. La pulpa radicular expuesta al formo-  
cresol durante 5 min. únicamente mostró desvitalización-  
parcial, mientras la fijación practicamente no ocurrió.-  
La respuesta inflamatoria al formocresol y sus componen-  
tes fué notablemente limitada.



10

Es generalmente aceptado, continua Mejare, I.,- (1979) que el formocresol desvitaliza el tejido pulpar humano, a pesar de que existen diferentes opiniones en cuanto a la extensión de la desvitalización. Más aún - las interpretaciones varían en si el tejido es fijado o necrotizado. Evidencias de comprometido flujo sanguíneo han sido observadas, aún cuando poco se sabe de la secuencia de eventos que siguen a la aplicación del formocresol sobre pulpa humana vital.

El propósito de éste estudio fué descubrir cuales factores determinan las reacciones de la pulpa dental humana al formocresol. Reacciones a corto plazo - de la droga y sus mayores componentes, formaldehído y - cresol, fueron estudiadas bajo condiciones standarizadas usando enzimas histoquímicas y técnicas histológicas de rutina.

Resultados. Ninguno de los 58 dientes tuvieron que ser extraídos antes del final del período experimental. Ligero dolor temporal se registró en 2 casos ambos incluidos en el grupo de formaldehído al 19%. Se tomaron radiografías periapicales de todos los dientes - al final del período experimental. No se encontraron cambios patológicos en ninguno de los dientes.

Extensivos cambios morfológicos y/o de enzimas histoquímicas se observaron en todos los dientes experimentados. Se sugiere que estos cambios fueron causados principalmente por los varios agentes aplicados, aunque menores hemorragias intrapulpares pudieron haber ocurrido ocasionalmente como resultados de la pulpotomía misma.

El cresol es conocido como disolvente de la membrana celular y agente desnaturalizante de proteínas del que se espera que cause necrosis, según Nolte, W.A. (69)

En el presente estudio, el cresol causó necrosis de largas proporciones de la parte superior de la pulpa radicular. Esto también se reflejó por pérdidas de actividad enzimática oxidativa, la cual soporta sugerencias previas de que la técnica de enzimas histoquímicas usada aquí es válida para la demostración de la extensión de la desvitalización de el tejido pulpar. Un hallazgo interesante fue la similitud entre la zona necrótica adyacente a la superficie de la lesión en los experimentos de cresol y las múltiples capas de necrosis encontradas después de la aplicación de hidróxido de calcio. Esto indica que el desarrollo de una múltiple capa de necrosis no es una reacción únicamente del hidróxido de calcio. (Schroder, U., Granath, L.E.) (70)

La aplicación de formaldehído resultó en pérdida de vitalidad pulpar. En contraste con el cresol, sin embargo, el formaldehído al 4-19% causaron, ambos, fijación in vivo de parte de la pulpa radicular. El formaldehído actúa por medio de la formación de puentes de metileno-intra e intermoleculares entre varios grupos - reactivos de aminoácidos, previniendo la autólisis del tejido. Una cantidad de enzimas, incluyendo las enzimas lisosomáticas, pueden, no obstante, todavía ser demostradas en un tejido fijado con formalina incluyendo la pulpa.

Evidencia de daño vascular, incluyendo congestión vascular y coagulación de eritrocitos, se encontró en muchos de los presentes experimentos. En el grupo -- del formocresol, ocurrió aposición de fibrina en la porción superior de la pulpa radicular y cambios similares fueron vistos en los grupos del cresol.

El formaldehído al 19%, no causó cambios vasculares obvios en esta área, mientras que en las porciones apicales, la aparición de eritrocitos extravasados e inflamación celular indicó daños al sistema vascular.

Cambios similares observados en el formocresol son por lo tanto, interpretados como una reacción de la pulpa a los efectos causados por el formaldehído. Rápida

difusión del formaldehído a través de las venas centrales, es una sugerencia nuestra como resultado de nuestros experimentos con las exposiciones de formocresol por 5 min.

51

De acuerdo con Berner, J.E. (1965) concluimos que el transporte del formaldehído por vía de los vasos sanguíneos puede resultar en una considerable alteración de la circulación sanguínea en las pulpas tratadas con formocresol; esto también ha sido sugerido recientemente en los experimentos de difusión hechos por Myers, D.A. (13)

Las reacciones inflamatorias fueron observadas en la mayoría de nuestros experimentos con formaldehído, pero en vista de nuestros resultados con formaldehído al 47% y cresol, concluimos que el tejido pulpar, fijado o necrotizado por el cresol, no necesariamente evoca una respuesta inflamatoria. En el caso del formaldehído al 19% y de el formocresol, aparecieron células inflamatorias en áreas de la pulpa que corresponden cercanamente a el nivel de la inhibición enzimática. La reacción inflamatoria fué sorprendentemente limitada, mostrando por ejemplo poca o ninguna tendencia a involucrar el tejido del foramen apical.

reacciones inflamatorias de los implantes tisulares tra  
tados con formocresol fueron menores que aquellas encon  
tradas en los implantes tisulares tratados con solucio-  
nes salinas. La reacción inflamatoria que observamos--  
en el presente estudio es interpretado como el resulta-  
do de la lesión vascular a la pulpa, más que una reac-  
ción directa al tejido fijado.

Há sido sugerido que el éxito de las pulpotomías con formocresol requieren de una total o casi total desvitalización de la pulpa radicular.

En el presente estudio, los efectos causados por el formocresol se encontraron similares a aquellos obtenidos con formaldehído al 19%, resultando en una -- desvitalización casi total.

Uno debe por lo tanto preguntarse la razón -- por la que se incluye el cresol en la preparación. Evi  
dentamente, el formaldehído penetra en la pulpa primero que el cresol y la adición de el cresol no otorgue evidencia morfológica obvia de un acrecentado efecto desvitalizante. Dicha evidencia se encontró, sin embargo, en nuestros estudios de enzimas histoquímicos sobre -- dientes en diferentes estadios de desarrollo radicular. En los dientes menos desarrollados, el formaldehído al 19% dió como resultado una desvitalización menos efecti

va que con el formocresol.

Este descubrimiento soporta recientes observaciones sobre la interacción entre el cresol y el formaldehido, Nelson, T., (1978) citado por Panlev, D.M. Lazzari, E.P. (1978)

En conclusión, nuestros resultados mostraron - que las pulpotomías con formocresol pueden resultar en - una total o casi total desvitalización de la pulpa radicular, acompañada por complejos cambios vasculares. El grado y extensión de estos cambios dependen principalmente de la dosis de formaldehido, el cual es transportado por la vfa de los vasos, dando lugar a variables e impredecibles respuestas tisulares.

Las anteriores observaciones, han llevado a -- los científicos de la Odontología a seguir estudiando -- los efectos de este medicamento. Un trabajo realizado - en Argentina consistió en evaluar histométricamente la - cantidad de osteodentina neoformada en la pared del conducto como resultado del uso de una técnica con formocresol.

6

Kezler, Alicia y Domínguez, Francisco V., publi  
can los siguientes resultados de sus investigaciones:

Una evaluación histométrica de reparación osteodentinaria en los conductos radiculares de molares primarios es presentado. Los dientes fueron sujetos a un tratamiento conservativo con formocresol de tres años con resultados exitosos. La formación osteodentinaria fué muy frecuente en los conductos radiculares con el más alto porcentaje de casos en el tercio apical, y un número decreciente de casos en el tercio medio y coronal. El porcentaje de las áreas de los conductos radiculares cubiertas con depósitos de oseodentina fué también mayor en el tercio apical. Estos resultados sostiene la hipótesis de que la técnica del formocresol estimula la formación osteodentinaria de origen pulpar o periodontal.

La utilización de la técnica del formocresol en el tratamiento de lesiones pulpares, especialmente en dientes primarios, continúa siendo aún después de muchos años de introducido por Bukley,<sup>19</sup>J.R., una forma de tratamiento eficaz, rápido y económico. Muñiz,M.A. et al postula la posibilidad de hacer extensivo su uso a dientes permanentes jóvenes, basándose en sus hallazgos clínicos e histológicos.

73

Numerosos trabajos realizados por Beaver,A., han analizado los efectos del formocresol tanto experimentalmente como en humanos. En éste último caso el estudio se realizó en su mayoría en dientes primarios vitales, evaluándose espe

cialmente, el aspecto clínico y radiográfico y en algunos casos el histológico, en períodos posttratamientos cortos.

El estudio referido a la respuesta orgánica frente a la aplicación del formocresol fué generalmente realizada en animales de experimentación. Kelley, M., et al y Spedding, R.H., et al en monos y Kenney, B., et al en perros, describen el reemplazo pulpar necrótico por tejido de granulación, y aún formación de osteodentina.

Otros trabajos experimentales analizan la respuesta pulpar frente a diferentes concentraciones y métodos de aplicación del formocresol realizados por el Dr. García García, F. o bien frente a diferentes tiempos de aplicación de la droga, como los realizados por Novakovic, D.F. (75)

Keszler, A., et al, estudio histológico en casos posttratamiento prolongado y Muñiz, M.A., et al (1963) en permanentes jóvenes, demostraron que como resultado del tratamiento, existía una sustitución de la pulpa inflamada o necrótica por un tejido fibroso de tipo cicatrizal. Esto fué considerado como una forma de reparación especialmente importante en aquellos casos con un período posttratamiento prolongado (en promedio de tres años). Se postuló que éste fenómeno se produciría como una reacción glo

bal de la pulpa en el caso de los dientes vitales o como un proceso de sustitución ascendente desde el periodonto en dientes con necrosis total o parcial. La formación de osteodentina en las paredes de los conductos fué un hallazgo casi constante en el tercio apical de los molares primarios y permanentes estudiados, en tanto se encontró en menor número de casos en el tercio medio y cervical.

En base a éstos datos previos y dado que no existen estudios que correlacionen la formación de este nuevo tejido con cambios pulpares normales o por estímulo medicamentosos es que consideramos de interés completar los anteriores hallazgos, evaluando histométricamente la cantidad de osteodentina neoformada en la pared del conducto, en relación con la dentina primitiva y con el remanente de pulpa radicular.

El hecho evidente, y constante resultado del tratamiento con formocresol, es la sustitución del tejido pulpar vital o necrótico del conducto, por un tejido de tipo más o menos granulomatoso que se organiza y evoluciona hacia una fibrosis. Esto há sido interpretado como una reacción pulpar en los casos de pulpa inicialmente vital e inflamada, o bien como una sustitución del tejido pulpar necrótico por vfa ascendente a partir del --

periodonto. Esta reacción se acompaña de la presencia de un tejido calcificado que se deposita en las paredes del conducto. Histológicamente este tejido se presentó en la mayoría de los casos por nosotros estudiados, como una matriz calcificada que deja encerrada pequeñas cavidades similares a los osteoblastos conteniendo un elemento celular. La imagen recuerda al tejido óseo, razón -- por la cual la denominamos osteodentina. Otras veces en cambio puede presentarse en forma amorfa o con rudimento tubular. En estos casos podría pensarse en la posibilidad de dominar a este nuevo tejido calcificado, fibrodentina.

Sin embargo, no se ha dilucidado en que condiciones se forma uno u otro tipo histológico. Lo que si queda claro es que los odontoblastos no son responsables de la formación de éste tejido calcificado, ya que hubo ausencia total de los mismos, en todas las secciones de los conductos estudiados en este trabajo. El tejido que ocupa el conducto posteriormente al tratamiento, sería entonces el capaz de inducir la formación de osteodentina o fibrodentina sobre las paredes del conducto, o como masas osteodentinarias libres.

La cantidad de tejido neoformado variará de acuerdo al tercio analizado. El estudio histométrico lo

mostró más abundantemente en el tercio apical, disminuyendo gradualmente en el tercio medio y aún más en el cervical. En la zona apical en ocasiones, llegó a obturar prácticamente la luz del conducto, y en otro dejó uno o más remanentes de diámetro muy pequeño. En este tercio la formación de osteodentina, fué particularmente importante en relación con la superficie primitiva dentina-cemento, que fué menor que en los sectores medio y cervical. Esto podría obedecer al hecho de que éste depósito se iniciará en el tercio apical dado que éste es el primero que ocupa el tejido reaccional proveniente del periodonto, en los casos de necrosis pulpar. No está claro sin embargo porqué ocurre lo mismo en los casos de dientes con pulpa vital inflamada. Es posible que en estos casos el tejido de granulación que reemplaza al tejido pulpar posteriormente al tratamiento con formocresol, comience también su proliferación más activa en la zona del periapíce y se invagine luego en el conducto.

Las ausencias de complicaciones clínicas y los resultados obtenidos a largo plazo, afirman la hipótesis de que el formocresol es un tratamiento eficaz y aplicable con una probabilidad de alto éxito, tanto en pulpas inflamadas como necróticas, con marcada tendencia al cierre de la luz del conducto por la presencia de este nuevo tejido osteodentinario de reparación.

**RESUMEN.-**

Se evalúa histométricamente la osteodentina, - uno de los factores que intervienen en el proceso de reparación radicular luego del tratamiento con formocresol. La formación de osteodentina en los conductos radiculares de los molares estudiados fué casi constante en el tercio apical disminuyendo en el tercio medio y cervical. El paciente de superficie osteodentinaria fué también mayor en apical. Esto há sido interpretado como una respuesta exitosa a largo plazo, tendiente a cerrar la luz del conducto radicular. ( 6 )

Otro estudio realizado en Dinamarca, en donde se somete al formocresol a una investigación cuyo propósito fué la de encontrar la posibilidad de unir las resinas restaurativas, tan de modo actualmente, a la dentina por medio del formaldehido dan como resultado las siguientes conclusiones:

Asmussen, Erick, y Munksgaard, Eric, C. , publican lo siguiente: (1)

La posibilidad de un agente de unión de las resinas restaurativas al diente há sido sujeta a muchas investigaciones. Los beneficios obtenidos de dicho vínculo

son obvios: La penetración de microorganismos y materia les colorantes entre el material de relleno y el diente se reduciría o eliminaría, así como la necesidad de remoción de estructura dental sana para dar retención.

Agentes de unión capaces de funcionar en un medio ambiente acuoso son deseables por lo tanto.

Soluciones acuosas de aldehído podrían ser dichos agentes de unión. Por ejemplo el formaldehído.

La meta de la investigación fué encontrar las posibilidades de unir las resinas restaurativas a la dentina por medio del formaldehído usado en conjunto con un monómero conteniendo OH como intermediario.

En el presente estudio el formaldehído fué usado como intermediario en conjunción con un OH- conteniendo monómero, y un relativamente fuerte vínculo de unión entre la resina restaurativa y la dentina se demostró. Dicha unión fué lograda probablemente por el siguiente mecanismo: La capa manchada que siempre se encuentra en la superficie cortada de dentina es removida por medio del tratamiento EDTA.

Este tratamiento también remueve constituyentes inorgánicos de la dentina, dejando una superficie rica --

en colágeno. El formaldehído reaccionará con los grupos amino y amido de la colágena con lo cual compuestos de N-Hidroximetileno son formados. Estos compuestos reaccionarán con el grupo OH de la molécula HEMA, produciendo una superficie dentinaria con una capa polimerizable de doble unión,

La doble unión será activada después de la aplicación de la resina restaurativa, la cual es unida químicamente por éste medio a la colágena de la superficie dentinaria.

En el presente trabajo la unión a la dentina fué lograda por medio del formaldehído. Se puede encontrar que otros aldehídos sean aún más eficaces, y estamos trabajando en nuestro laboratorio para evaluar tales posibilidades. ( 1 )

La cuestión del dolor postoperatorio, es un factor que preocupa a todos los Endodoncistas y Odontopediatras. Un interesante estudio, en donde se investigó el efecto del formocresol en el dolor postoperatorio, fué realizado por el Dr. Kleier, Donaldy publica sus resultados de la manera siguiente:(7)

Este estudio consistió de un grupo de control -

y uno experimental de 20 pacientes cada uno. El grupo de control recibió una torunda de algodón seca como medicación intracanal posterior al tratamiento endodóntico y el grupo experimental recibió una torunda de algodón con formocresol.

Un mismo dentista realizó todas las pulpomotomías y preparaciones de los conductos radiculares tanto en los grupos de control como en el experimental. La instrumentación completa se hizo a 1 mm del ápice radicular radiográfico, con limas tipo K y Hedstroem estandarizadas. Se irrigó con hipoclorito de sodio al 1%.

La medicación de formocresol ( formaldehído 10%, cresol 35%, glicerina 15%, agua el porcentaje restante ) fué preparada para humedecer las torundas de algodón, las cuales fueron exprimidas entre varias capas de gasas. Y solamente una sola torunda de algodón fué colocada en la cámara pulpar de los dientes del grupo experimental. Si hubo necesidad de más algodón, se colocaron torundas de algodón secas, para mantener una cantidad estandar de formocresol.

A todos los pacientes se les dió instrucciones postoperatorias standarizadas, incluyendo el uso de aspirinas o acetaminophen.

Este fué un estudio experimental clínico controlado de la droga formocresol usada como medicación - en molares vitales que requerfan de terapia endodóntica.

Los síntomas de dolor postoperatorio se registraron por medio de cuestionarios. Los interválos de tiempo de dichos cuestionarios fueron 5 horas, un día, y siete días. Las estadísticas de los análisis no mostraron ninguna diferencia entre las respuestas de dolor entre los grupos tratados con formocresol comparadas -- con las respuestas del grupo de control en ningún intervalo de tiempo. Cuarenta % de los pacientes tratados - en general, reportaron cierta disminución del dolor entre cada cita.

El uso del formocresol como medicación intracanal durante el tratamiento de endodoncia de molares vitales asintomáticos no redujó ni incrementó el dolor o su duración comparado con el grupo de control. (7)

Ranley.,D.M., realizó un análisis de la fijación de lípidos, a continuación mencionaremos los resultados de dicho análisis. Ventaja... o desventaja? (14)

Ranlev, Don, M., y Bovan, Barbara, D., Ph.D. PhD, publicaron un artículo, el resultado de sus investigaciones son las siguientes: (15)

Se incubó pulpas de bovinos tanto en formocresol, cresol, solución salina y cloroformometanol, como solvente lípido standar. Los lípidos extraídos a través de la incubación media fueron separados y visualizados por medio de una delgada capa cromatográfica; los fosfolípidos fueron cuantificados por medio de un análisis químico. El cresol (100%) extrajo 4 veces más fosfolípidos que el cloroformometanol, y 15 veces más que la solución salina. El formocresol, que contiene 35% de cresol, no extrajo fosfolípidos en el mismo grado -- que el cresol puro, pero sí extrajo más que el cloroformometanol. Estudios histológicos revelaron considerable destrucción producidos por las soluciones que contiene cresol. Nuestros descubrimientos sugieren que -- los efectos cáusticos del formocresol son resultados -- de la disolución de la membrana celular producida por -- el cresol.

El objetivo de éste estudio fué encontrar -- explicaciones bioquímicas a la destrucción del formocresol que se observe clínicamente y que ha sido reportado histológicamente. Es una observación común que cuando-

la pulpa (o inadvertidamente la gíngiva) es sujeta al formocresol, es rápidamente cauterizada. La descripción histológica de dicho tejido pulpar inevitablemente incluye una zona directamente por abajo de la capa inmediata de fijación, la cual es de coloración pálida, edematosa y dañado. Este efecto no ha sido observado cuando el formaldehído u otro fijador de alternativa como el gluteraldehído es usado solo. Mientras que un poco de ésta pálida zona puede ser atribuida al edema o a la necrosis por el estancamiento vascular, las propiedades lipofílicas del cresol sugieren que la destrucción de las membranas celulares pueden considerarse más que la pérdida de organización tisular. El resultado de este estudio indica que el formocresol es un excelente solvente de lípidos.

La presencia de cresol en la preparación de formocresol oculta la separación e identificación de los lípidos que extrae. A pesar de que el cresol es virtualmente insoluble en agua, somos capaces de sacar partido de su solubilidad en solventes orgánicos para separarlos de los fosfolípidos por medio de una delgada capa cromatográfica. Concluimos nuestros datos con la afirmación de que el cresol causa significativa destrucción de la membrana celular, solubiliza los fosfolípidos así como los lípidos neutrales. Tanto solo como --

constituyente del formocresol, la cantidad de fosfolípidos extraídos por el cresol es mayor que la extraída -- por el cloroformo-metanol. Se debe hacer énfasis en -- que la última solución es un solvente de lípidos estándar usado rutinariamente en laboratorios bioquímicos para extraer lípidos de los tejidos. Debido a la dificultad de aislar lípidos neutrales, no se procuró la cuantificación.

Es claro que el cresol es el agente en el formocresol que destruye la organización tisular, ya que -- las pulpas tratadas con glicerol conservan el detalle -- tisular. Aún las altas concentraciones de formaldehído en el formocresol son incapaces de prevenir la solubilización de los lípidos por el cresol. La incorporación de éstos dos agentes en la misma preparación parece ser de propósitos encontrados -- formaldehído para preservar y fijar la arquitectura del tejido y el cresol para -- solubilizar los lípidos e interrumpir la continuidad celular.

Por añadidura, la persistencia de la inflamación crónica observada en la mayoría de las pulpotomías con formocresol exitosas, pudiera ser parcialmente explicado por el tipo de necrosis producido: disolución de la membrana, liberación de lisozimas y autólisis --

de tejido inadecuadamente fijo. (15)

b) DESVENTAJAS.-

Las desventajas del formocresol también son muchas y es necesario analizarlas antes de tomar alternativa de tratamiento su utilización.

11

M. Simon, P.J., Van Mullem y A.C. Lamers, publican lo siguiente:

La potente acción inmunogénica de un desinfectante de conductos radiculares (FA 6/25) con una reducida concentración de formaldehído (un tercio del encontrado en el formocresol) se estudió después de la aplicación en un diente incisivo de caballo, tanto presensibilizado como no-presensibilizado. La reacción de la piel - después de la oclusión con la cinta testigo fué estudiada. Se encontraron numerosas indicaciones de que el desinfectante causa reacción alérgica.

Ha sido demostrado que la mayoría de los comúnmente usados desinfectantes de canales radiculares son capaces de inducir inmunidad media celular cuando son introducidos intradérmicamente.

La toxicidad de éste desinfectante al tejido periapical apareció como menor comparado con la toxicidad del formocresol. Tanto en los cobayos presensibilizados como en los que no lo fueron.

FA 6/25 es un compuesto de formol-alcohol consistente en 6% de formaldehído disuelto en 25% de alcohol etílico.

Animales no-presensibilizados. El único resultado de significado estadístico en ésta parte del experimento se encontró cuando el efecto impulsor se estudió. El uso de FA 6/25 durante el tratamiento endodóntico seguido de la aplicación de formaldehído durante el primer reto mostró una respuesta inmune, en vista de que el uso del formaldehído sólo durante el primer reto no lo hizo.

Sobre la base de los resultados con formocresol (Simon, M., (1982)<sup>11</sup> se puede esperar que el FA 6/25, con una menor concentración de formaldehído, no causaría sensibilización al utilizarse como desinfectante de conductos radiculares en animales no-presensibilizados. No obstante los impulsores de efectos muestran que la desinfección de conductos radiculares tienen aún alguna influencia.

Animales Presensibilizados. En esta parte del experimento se puede esperar que el uso del FA 6/25 en - tratamiento endodóntico provocaría una respuesta inmune- más clara, que en los animales en donde no se aplicaron- inyecciones inductoras.

En este estudio se encontraron bastantes indi- caciones de que el FA 6/25 demuestra una potente acción - inmunogénica cuando es usado como desinfectante de con- ductos radiculares en un solo incisivo de cobayo.

Por otro lado ciertos autores presentan conclu- siones desfavorables en cuanto al uso del formocresol, - como resultado de sus investigaciones del medicamento, - variando sus concentraciones y tiempo de exposición. Un estudio del formocresol fué realizado en Holanda en dien- tes de monos,

18

P.J. Van Muller y M. Wijnbergen-Buijen Van - - Weelderden, del Departamento de Histología Oral y del De- partamento de Parodoncia, respectivamente, de la Escuela Dental de la Universidad de Nijmegen, Nijmegen Holanda, - publicaron un artículo donde reportan lo siguiente:(18)

La respuesta nár a la pulpotomía con for-

mocresol ha sido estudiada por muchos autores. Los dientes de ratas, monos Rhesus y hombres, tanto primarios como permanentes, han sido estudiados. No se han observado mayores diferencias excepto en ratas.

Los resultados de investigaciones previas pueden ser clasificadas en cuatro grupos de acuerdo a la aplicación de el medicamento y de su contenido de formaldehido.

1.- Formocresol aplicado por período extenso.-

En la mayoría de las investigaciones histológicas de rutina, tres zonas de tamaño variable han sido observadas extendiéndose apicalmente desde el sitio de amputación. Estas son: a) una zona con detalle celular intacta, b) una zona con distintivamente menor detalle celular (tejido pálido, coagulación necrótica), y c) una zona con tejido vital, inflamado algunas veces. Frecuentemente es mencionada en estos estudios una capa de coloración más oscura o una coloración eosinofílicamente acreditada en el tejido adyacente a la superficie de la lesión.

La zona (a) fué considerada por muchos autores  
38 51  
 (Massler, M., Mansukhani, N., (1959), Berner, J.F. (1965) como resultado-

ESTA TESIS NO DEBE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

de la fijación in vivo por el medicamento, mientras que  
<sup>59</sup> <sup>55</sup>  
 Dogle, W.A. (1962) y Beaver, H.A. (1966) creen que ésto se aplica -  
 también a la zona (b).

Algunas <sup>55</sup>investigaciones reportan observaciones  
 conflictivas. Beaver, H.A. (1966), afirma haber encontrado coa-  
 gulación necrótica en el tercio coronal de las pulpas --  
 de 21 dientes, pero zona <sup>52</sup>con detalle celular intacto en-  
 solamente un diente. Emmerson, C.C. (1959) observó una zona -  
 eosinofílica la cual consideró como representante de la-  
 fijación in vivo mientras que describió la pulpa remanen-  
 te como vital.

En general, los resultados de investigaciones-  
 previas demostraron severo daño pulpar como evidencia de  
 la fijación in vivo, zonas de reducido detalle celular y  
 zonas negativas de enzimas. La causa del daño pulpar --  
 fué la actividad del formocresol sobre un extenso perí-  
 do después de la pulpotomía.

## 2.- Formocresol aplicado por 5 minutos.-

Tres zonas similares a las anteriormente men-  
 cionadas fueron descritas por <sup>54</sup>Spamer, R.G. (1965), <sup>30</sup>Massler, M.,  
 Mansukhani, N. (1959), quienes usaron un período de aplica-  
 ción de 1 - 36 min., y <sup>52</sup>Emmerson, C.C. (1959) reportaron fija--

forma de tratamiento. La dilatación de vasos sanguíneos conteniendo una mayor cantidad de eritrocitos probablemente indicando trombosis há sido reportado después de -  
 extensos tratamientos con formocresol (Massler,<sup>38</sup>M., y Mansu-  
 khaní,N(1959) después de un tratamiento con formocresol --  
 por 5 min.<sup>76</sup>Harris,S.M. (1969) , y después de una solución de -  
 formaldehído al 4% por un período extenso Meiare,<sup>10</sup>J. (1976)

El objetivo de ésta investigación fué el estudio de la respuesta pulpar a una sola aplicación de agen  
tes conteniendo formaldehído al 4% o menos por 5 min.

Las respuestas fueron comparadas con aplicaciones  
 individuales de 5 min. de agentes conteniendo formal  
dehído en concentraciones de 8.75% ó 19%.

Como resultado de la presente investigación --  
<sup>11</sup>  
 P.J. Van Muller y M. Wijnbergen-Buijen Van Weelderén - -  
 (1983) concluyen lo siguiente: (11)

La aplicación por 5 min. de agentes con altas-  
 concentraciones de formaldehído dió como resultado una -  
 zona de fijación del tejido. De estos agentes, la con--  
 concentración al 8.75%, demostró ser el menos efectivo -  
 ya que sólo el 50% de los dientes estudiados mostraron -  
 núcleos intactos adyacentes solamente a la pared dentina

ria.

Nueve de los diez dientes tratados con agentes con baja concentraciones de formaldehído (0.25-4%) no mostraron zonas de fijación por la droga; en cambio, se encontró una zona de autólisis en la superficie de la lesión con tejido vital apicalmente. En el diente restante se observó núcleos intactos únicamente en la pared dentinaria.

Las concentraciones de formaldehído al 8.75% y mayores son capaces de provocar hemostasis, mientras que menores concentraciones no son suficientemente poderosas para provocarla.

Se puede interpretar como que las altas concentraciones de formaldehído son responsables tanto de las áreas de fijación como del trombo. Con agentes con ligeras concentraciones no es probable que se provoque trombosis.

Tanto la disminución de la circulación sanguínea como la fijación del tejido pueden ser consideradas como una amenaza a la vitalidad de la pulpa radicular. Este fenómeno puede muy bien contribuir al relativamente alto fracaso de las pulpotomías usando formocresol en dientes primarios.

La perfusión del sistema vascular demostró la presencia de trombos. No se observó áreas fijadas por la droga ni trombos en pulpas después de la aplicación de agentes conteniendo 0.25-4% de formaldehído.

La aplicación por 5 min. de solución de formaldehído entre 0.25 y 4% apareció ser menos tóxica a la pulpa remanente después de la pulpotomía que el formocresol y otros potentes agentes de formaldehído. (18)

Otro interesante estudio realizado en Brazil -- en dientes de perros, reporta no haber encontrado fijación del tejido pulpar después de la aplicación durante 5 min. del formocresol, así como una desventajosa zona de necrosis y otra de inflamación.

Russo, Mary., Holland, Robert., Okamoto, T., De Mello, Waldericio... Aracatuba, Sao Paulo, Brazil, en su artículo reportan los siguientes resultados: (16)

El formocresol fué checado con respecto a su efecto fijativo in vivo después de la pulpotomía, a través de la observación de la resistencia de el tejido a la necrosis. Se eliminó la envoltura de tejido duro de los conductos radiculares y se procesó con análisis microscópico después de los siguientes tratamientos: Se aplicó - -

formocresol durante 5 min. ó 48 horas, después se colocó o no un recubrimiento (15 días) con óxido de zinc eugenol o con óxido de zinc-eugenol-formocresol. El efecto del recubrimiento con solamente óxido de zinc-eugenol con o sin formocresol, fué registrado.

#### CONCLUSIONES.-

Los resultados que obtuvimos bajo las condiciones experimentales de éste estudio nos permite deducir - las siguientes conclusiones:

- 1.- La colocación de formocresol (formalina 10%) no produce fijación in vivo del tejido, al ser colocado durante 5 min., peor dicho efecto puede ocurrir después de una colocación durante 48 horas.
- 2.- La zona fijada, la cual puede alcanzar la porción media del el tercio cervical de la pulpa remanente, es siempre seguida por una zona de necrosis y otra de reacción inflamatoria.
- 3.- El recubrimiento con óxido de zinc-eugenol-formocresol en pulpas previamente sometidas al formocresol por 5 min. no dá como resultado fijación del tejido sino solamente una reacción inflamatoria más extensa que la observada en las pulpas cubiertas únicamente-

con pasta de óxido de zinc-eugenol.

- 4.- El recubrimiento con pasta de óxido de zinc-eugenol--formocresol en pulpas previamente sometidas al formocresol durante 48 horas., no influye en la zona fijada, pero las zonas de necrosis y de inflamación son -explayadas, las tres zonas no se alteran si la pasta es solamente de óxido de zinc-eugenol.
- 5.- El recubrimiento de pulpas (sin previa colocación de formocresol) con pasta de óxido de zinc-eugenol-formocresol, no fija la pulpa, y la reacción inflamatoria resultante es más severa que aquella observada con la pasta de óxido de zinc-eugenol.
- 6.- Coágulos de sangre y fragmentos duros o blandos de tejido sobre la pulpa seccionada pueden obstaculizar la fijación o reducir la intensidad de la reacción inflamatoria.

El formocresol mal empleado es capaz de provocar graves daños. En seguida mencionaremos el reporte de un caso en donde se estudió el resultado del formocresol en acción sobre el periodonto.

Kopczyk, R.A., Cunningham, C.J. y Abrams, H., - presentaron el reporte de un caso. En donde publican lo siguiente: (8)

Reporte de un caso donde aparece involucrada - la pérdida de un diente asociado con el uso del formocresol es presentado. El desplazamiento de una torunda de algodón medicada resultó en una considerable cantidad de pérdida de soporte óseo. Este caso es de particular interés por la capacidad potencial que tiene el formocresol de causar destrucción periodontal.

El propósito de éste artículo es reportar un caso en el cual el mal empleo del formocresol dió como resultado una significativa pérdida de adherencia periodontal y soporte óseo.

El caso presentado en éste artículo demostró - el efecto potencialmente destructivo del formocresol, -- cuando es mal empleado, sobre el periodonto. Aún cuando la torunda de algodón saturada de formocresol fué exprimida antes de colocarla, una severa respuesta tisular -- fué observada cuando el algodón medicado se desplazó interproximalmente. Es posible que la reacción tisular -- observada se encuentre asociada con una reacción inmune. Es también probable que la torunda medicada en continuo contacto con el tejido pueda contribuir más a la destrucción tisular que si hubiera ocurrido un único contacto. Si éste fuera el caso, la destrucción pudo haber sido minimizada si se hubiera realizado un debridamiento -

quirúrgico para remover todo el hueso necrótico cuando -  
fué notado al principio. Es también concebible que el -  
formocresol fué diseminado más allá por medio de la vas-  
cularización interproximal de tal modo que involucró una  
mayor área de destrucción.

Los factores más importantes que conducen a és  
te aislado problema pueden ser muy bien la selección del  
caso y el plan de tratamiento. El tamaño de la restaura-  
ción interproximal fué tal que un adecuado sellado no --  
era posible y que el tratamiento adecuado debió haber --  
sido la extracción o la hemisección. Una alternativa --  
podría haber sido planear una corona más extendida con -  
procedimiento quirúrgico y subsecuentemente colocar una-  
restauración con alguna aleación antes del tratamiento -  
endodóntico. Esto pudo haber resultado en una restaura-  
ción con un mejor sellado y menos probabilidades de un -  
desplazamiento de algodón medicado.

Haciendo caso omiso a las posibilidades que --  
pueden ser consideradas retrospectivamente, es importan-  
te tener en cuenta que el formocresol es un medicamento-  
que há sido usado extensiva y efectivamente por años. -  
Sin embargo, es un material potencialmente destructivo -  
que puede causar graves daños cuando es mal empleado,

**CONCLUSION.-**

Se reportó un caso en donde el formocresol fué implicado como la causa de la pérdida de soporte óseo -- lo cual resultó en pérdida del diente involucrado. Las circunstancias que condujeron a éste episodio y la severidad de la respuesta sugiere que se deben tomar muchas precauciones cuando se usa formocresol. ( 8 )

## CAPITULO III

## " TECNICA Y PROCEDIMIENTO. "

PROCEDIMIENTO DE PULPOTOMIA CON FORMOCRESOL EN DIENTES -  
TEMPORALES.-

## PULPOTOMIA EN UNA SESION.-

(En dientes con inflamación limitada a la porción coronaria pulpar sin dolor espontáneo, hemorragia profusa, resorción radicular anormal, fistula o pus).

- 1.- Anestesiarse el diente y los tejidos blandos.
- 2.- Aislamiento con dique de goma.
- 3.- Eliminación de caries.
- 4.- Quitar el techo de dentina.
- 5.- Eliminar la pulpa coronaria con cucharilla afilada - o fresa.
- 6.- Hacer hemostasia.
- 7.- Aplicar formocresol sobre la pulpa con una torunda de algodón durante 5 min.
- 8.- Colocar una base de óxido de zinc y eugenol.
- 9.- Restaurar el diente con una corona de acero.

## PULPOTOMIA EN DOS SESIONES.-

(Contraindicada solamente cuando el diente está en condiciones imposibles de restaurar, a punto de exfoliar o con necrosis).

- 1.- El procedimiento es el mismo hasta el paso número 6 del tratamiento en una sesión,
- 2.- El algodón impregnado con formocresol se deja de 5 a 7 días en la cámara pulpar. Se sella con una obturación provisional.
- 3.- En la segunda sesión, se retiran la obturación provisional y la torunda de algodón,
- 4.- Se coloca una base de cemento de óxido de zinc-eugenol.
- 5.- Se restaura el diente con una corona de acero inoxidable.

El procedimiento en dos sesiones se hace cuando se necesitan dos sesiones cortas, como sucede cuando hay dificultad en manejar al paciente. (4)

#### TECNICA DE APLICACION DEL FORMOCRESOL COMO MEDICACION -- DEL CONDUCTO.-

Las experiencias clínicas y los resultados experimentales revelan que cantidades mínimas de éstas me-

dicaciones son bastante eficaces para abarcar la totalidad del sistema de conductos radiculares.

Antes de aplicar el medicamento hay que secar el conducto con un cono de papel. Se toma una torunda de algodón cuyo tamaño sea aproximadamente un tercio de la cámara pulpar coronaria, se le moja en el formocresol y se retira el exceso con un rollo de algodón o una compresa, hasta que quede seca.

Entonces, se coloca la bolita de algodón seca y medicada en el piso de la cámara pulpar, se le cubre con una bolita de algodón grande y seca y se hace una obturación provisional. Como el medicamento es volátil y posee baja tensión superficial, se extenderá rápidamente por los conductos radiculares entre una y otra sesión. Numerosos estudios demostraron que la cantidad mínima de medicamento aplicada mediante una bolita de algodón de la manera que hemos descrito es adecuada para el control bacteriológico en el tratamiento.

Hay que tener el cuidado de dejar en el interior del conducto un espacio que haga las veces de reservorio para el exudado que resulte de la instrumentación. No hay que utilizar conos de papel para llevar la medicación hasta la profundidad del conducto radicular. El se

llado de los conos de papel en los conductos no solo reduce el volumen efectivo de éstos últimos, sino que también favorece la transferencia del exceso de medicamento a los espacios periapicales. Además, se han perdido conos de papel en el interior de los conductos radiculares o han sido forzados hacia los espacios periapicales. (4)

#### TRATAMIENTO DE CONDUCTOS CON NECROSIS PULPAR.-

El niño que se presenta con necrosis pulpar -- plantea un problema totalmente distinto para el tratamiento. En ciertas situaciones, el diente puede presentar un absceso agudo o crónico; está flojo, duele y tiene los tejidos periapicales tumefactos. En esta sesión, el niño puede sentirse aprensivo e irritado, de modo que el alivio del dolor y la tumefacción tiene prioridad.

Tras anestesiar con delicadeza, se abre cuidadosamente la cámara pulpar para aliviar la presión. Se limpia la cámara pulpar con una fresa redonda accionada a alta velocidad y con un excavador en forma de cucharilla luego se irriga. En este punto, la cámara de un diente con lesión aguda puede dejarse abierta, tapada sólo con una torunda de algodón, o si es un caso crónico, se puede cerrar con una curación de formocresol sellado con la cámara pulpar. En ninguno de los dos casos se ha

rá la instrumentación del conducto. El niño con síntomas agudos deberá tratarse con antibióticos y se le recetan analgésicos para aliviar el dolor.

Al cabo de una semana, o cuando los síntomas agudos desaparezcan, se vuelve a abrir la cámara con el dique de goma colocado y se quitan los restos pulpaes del conducto mediante irrigación copiosa y limpieza cuidadosa con tiranervios y con limas Hedstrem. Hay que hacer la conductometría exacta y no extenderse. Una vez más, se deja una curación "seca" de formocresol en la cámara. Si hay una fistula, se punza para favorecer el drenaje, procedimiento que es indoloro.

De nuevo, al cabo de una semana, si todos los síntomas, incluida la fistula, han desaparecido, se completa la preparación definitiva del conducto irrigando con peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio para pasar luego a quitar los restos pulpaes y ensanchar el conducto con limas Hedstrem.

Entonces los conductos pueden obturarse con pastas de óxido de zinc-eugenol. Asimismo, la pasta de obturación se introduce con espiral de lentula o con jeringa. Se toma una radiografía de las obturaciones de los conductos y se observa si han quedado espacios vacíos

que se corrigen ejerciendo más presión sobre el cemento del óxido de zinc-eugenol de la cámara. (4)

#### PROCEDIMIENTO PARA PULPOTOMIAS CON FÓRMOCRESOL.-

Debe asegurarse anestesia adecuada y profunda del paciente antes de empezar a operar en cualquier pieza primaria donde exista posibilidad de exposición pulpar. En el arco inferior, el mejor procedimiento son -- las inyecciones mandibulares en bloque. En el arco maxilar, se realiza infiltración sobre las raíces bucales y sobre el ápice de la raíz lingual. Se aplican entonces bajo el periostio, en la región de los ápices de las raíces bucales, unas cuantas gotas de solución anestésica.- Esto garantiza la anestesia profunda de las piezas maxilares. Deberán evitarse los excesos de solución anestésica en inyecciones bajo el periostio.

En todos los casos de terapéutica pulpar deberá utilizarse el dique de caucho. Después de aplicarla, se ajusta con cuidado y entonces se limpia de desechos superficiales la pieza en que va ha operarse y el área circundante pasando una esponja impregnada con solución de cloruro, Zephiran o algodón germicida similar. Después, se utiliza una fresa de fisura pequeña en la pieza de mano con aire; se utiliza con rocfo de agua para la corona de la pieza y exponer la dentina coronal. An-

tes de exponer el techo de la cámara pulpar, deberá eliminarse toda caries y fragmentos de esmalte, para evitar contaminaciones innecesarias en el campo de la operación.

Se elimina después el techo de la cámara pulpar. Es importante evitar invadir la cavidad pulpar con la fresa en rotación. En algunas piezas primarias, especialmente primeros molares mandibulares, el piso de la cámara pulpar es relativamente poco profundo, y puede perforarse con facilidad. Se logra la eliminación del tejido pulpar coronal con excavadoras esterilizadas de cucharilla. Se necesitan amputaciones limpias hasta los orificios de los canales radiculares. Se sumerge ahora una pequeña torunda de algodón en la solución de formocresol, se le aplica una grasa absorbente para eliminar el exceso de líquido, y se coloca en la cámara pulpar. Después de 5 min., se extrae el algodón y se utiliza un cemento de óxido de zinc-eugenol para sellar la cavidad pulpar.

El líquido de éste cemento deberá consistir en partes iguales de formocresol y eugenol. Si persiste la hemorragia, deberá colocarse un algodón esterilizado a presión contra los orificios de las raíces. En casos de hemorragia persistente, puede ser aconsejable hacer dos visitas para terminar la pulpotomía. En este caso,-

el algodón con formocresol se deja en contacto con la -- pulpa y se sella temporalmente con óxido de zinc-eugenol. En un período de 3 a 5 días se vuelve a abrir la pieza, se extrae el algodón y se aplica una base de cemento de óxido de zinc-formocresol-eugenol contra los orificios de los canales.

Después de realizar pulpotomías, se aconseja la restauración de la pieza con coronas de acero. Se hace esto para minimizar la fractura de las cúspides en fechas posteriores, ya que esto ocurre frecuentemente en piezas que han sido sometidas a tratamientos pulpares.

Cuando se realizan terapéuticas pulpares en -- piezas infantiles, deberá hacerse ver a los padres la posibilidad que existe de fracaso. Deberá explicarseles que serán necesarias visitas periódicas para evaluar la pieza tratada, y que serán necesarias radiografías sistemáticas. Al examinar radiografías de piezas que han sufrido terapéuticas pulpares, es necesario buscar láminas duras intactas, ausencia de rarificaciones óseas en el área periapical, y cámara pulpar normal libre de resorción interna. También pueden ayudar otros síntomas como movilidad, sensibilidad a la percusión, e historia de dolor o presión.

En muchos casos en que las piezas fueron sometidas a terapéuticas pulpares que luego fracasaron, la progmosis para mantención de espacio es de todas maneras -- mucho mejor que si no se hubiera intentado la operación.  
(2)

La técnica de la pulpotomía al formocresol es -- la siguiente:

- 1.- Anestesia.
- 2.- Aislamiento con grapa y dique de goma.
- 3.- Apertura y acceso a la cámara pulpar, previa eliminación de la caries existente, con fresas redondas del número 4, 6 u 8.
- 4.- Eliminación de la pulpa cameral con la misma fresa a baja velocidad o con excavadores muy afilados, hasta la entrada de los conductos.
- 5.- Control de la hemorragia con torundas humedecidas en peróxido de hidrógeno al 3%, suero fisiológico o simplemente con torundas secas estériles.
- 6.- Una vez limpia y seca la cámara pulpar, colocar durante 5 a 10 minutos una torunda empapada en la siguiente solución:

Formocresol de Buckley.

Tricresol            35ml.

Formalina           19ml.

Glicerina            25ml.

Agua                    21ml.

- 7.- Retirar la torunda de formocresol y limpiar con una torunda estéril los posibles coágulos pardos que hayan en la cámara pulpar.
- 8.- Obturar la cámara pulpar con una mezcla de óxido de zinc como polvo, y como líquido, una gota de eugenol y una gota de formocresol, procurando que quede bien adaptada en la entrada de los conductos y con un espesor de unos 2 mm. Para acelerar el fraguado, puede añadirse como, acelerador acetato de zinc.
- 9.- Después de lavar bien las paredes dentinarias, cementar una corona prefabricada de acero inoxidable. En cavidades de clase I o que se consideran muy retentivas, se podrá obturar con cemento de fosfato y amalgama de plata,

La técnica descrita es para practicarla en una sola sesión, pero la pulpotomía al formocresol puede hacerse también si se desea en dos sesiones, intercalando una cura sellada de formocresol durante 3 a 5 días, después del paso No. 6, para continuar con los pasos siguientes en la segunda sesión.

Las indicaciones de la pulpotomía al formocresol son las exposiciones pulpares y cualquier tipo de pulpitis reversible e irreversible, pues se conceptúa --

que, dada la vida limitada de un diente temporal, y del -  
buen pronóstico que ofrece esta técnica, significa una de  
las mejores soluciones terapéuticas. (9)

## CONCLUSIONES.

El formocresol ha sido objeto de numerosas - - investigaciones científicas y de experimentos clínicos y de laboratorio desde su aparición en 1904.

Desde entonces se ha desarrollado una gran - - polémica en torno a su uso en Endodoncia y Odontopediatría. No obstante haber sido combatido por una gran cantidad de autores, su uso continua siendo un apoyo en la práctica Odontológica actual.

Muchos científicos han estudiado la respuesta de la pulpa a la pulpotomía con formocresol. En casi todos los estudios, se usaron exámenes histológicos de rutina para detectar el límite entre el tejido pulpar vital y no vital, sus características de fijación in vivo, sus propiedades carcinogénicas y mutagénicas, así como su toxicidad local y sistémica.

Los resultados de las numerosas investigaciones realizadas reportan observaciones controversiales e inclusive contradictorias.

El objetivo principal de la pulpotomía con formocresol en dientes primarios, ha sido la mantención de -

el diente en condiciones clínicamente asintomáticas hasta su normal exfoliación. La explicación de la pulpotomía - es eliminar el tejido coronal pulpar infectado por medio de la amputación completa de éste tejido para después tratar con una pulpa radicular en vfas de curación y cicatrización.

Otro de los objetivos en el uso del formocresol es la obtención de un conducto radicular desinfectado de dientes permanentes al utilizarse como medicación intra--canal.

Indudablemente el formocresol no puede ser considerado como una panacea Endodóntica y sus efectos tóxicos, mutagénicos y carcinogénicos a grandes dosis no pueden ser negados.

Sin embargo, la información disponible también sugiere que el nivel de formaldehído que se distribuye -- sistémicamente después del tratamiento pulpar, no es realmente capaz de producir respuestas mutagénicas o carcinogénicas.

A pesar de la gran polémica que se ha desarro--llado en torno al formocresol debido a los marcadamente - controversiales resultados de las investigaciones en relación a su qumica, acción sobre los tejidos, usos, modo -

de empleo, toxicidad y características generales, el alto grado de éxito de la pulpotomía con formocresol, lo ha -- hecho el procedimiento de elección para el tratamiento -- vital de dientes primarios con exposición carioso.

En vista de que, hasta la fecha, no exista en - el mercado farmacéutico un medicamento que sustituya las- propiedades terapéuticas del formocresol, su uso continua siendo vigente en la práctica odontológica actual.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ASMUSSEN, ERIK., MUNKSGAARD, Erik Christian.  
Formaldehyde as bending agent between dentin and restorative resins. Scandinavian Journal of Dental Research., Enero de 1984., Vol. 5 No. 92  
P.P. 480-483
- 2.- FINN, SIDNEY B.,  
Odontología Pediátrica., 4ta. Edición.,  
México, D.F., Editorial Interamericana., 1983  
P.P. 188-193
- 3.- GARCIA GODOY, FRANKLIN.  
Direct pulp capping and partial pulpotomy with-diluted formocresol in primary molars.  
Acta Odontológica Pedfátrica., Febrero 1984.  
Volumen 5 No. 2  
P.P. 57-61
- 4.- INGLE, J.I.,  
Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F.  
Editorial Interamericana., 1982  
P.P. 708,556,557,559,726,728,729,730,732,737,738
- 5.- J. DANKERT, E.J., S-Gravenmade & Wemes, J.C.  
Diffusion of formocresol and gluteraldehyde - - through dentin and cementum., Journal of Endodontics., Volumen 2 No. 2., Febrero 1976.  
P.P. 42-46
- 6.- KESZLER, ALICIA., DOMINGUEZ, FRANCISCO V.  
Formación Osteodentinaria por efecto del formocresol: Estudio Histométrico., Acta Odontológica Pediátrica., Volumen 5 No. I., Junio 1984.  
P.P. 1-4
- 7.- KLEIER, DONALD J., MULLANEY, THOMAS P.  
Effects of formocresol on post treatment pain of Endodontic origin in vital molars., Journal of -- Endodontics., Volumen 6 No. 5., Mayo 1980.  
P.P. 556-559

- 8.- KOPCZYK, R.A., CUNNINGHAM, C.J., ABRAMS, H.  
Periodontal Implications of Formocresol Medication., Journal of Endodontics., Volumen 12 # 12  
Diciembre 1986., P.P. 567-568
- 9.- LASALA, ANGEL.  
Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España.  
Salvat Editores.  
P.P. 163,164,347,529,532,533
- 10.- MEJARE, INGEGERD., LARSSON, AKE.  
Short-term reactions of human dental pulp to --  
formocresol and its components- a clinical-expe-  
rimental study., Scandinavian Journal of Dental  
Research., No. 87., 1979  
P.P. 331-345
- 11.- SIMON, M., VAN MULLEN, P.J., y LAMERS, A.C.  
Allergic skin reactions provoked by a root canal  
disinfectant with reduced formaldehyde concentra-  
tion., International Endodontic Journal.,  
Volumen 17 No. 4., Octubre 1984.  
P.P. 199-206
- 12.- SIMON, M., VAN MULLEN, P.J., y LAMERS, A.C.  
Formocresol: no allergic effect after root canal  
disinfection in non-presensitized guinea pigs.  
Journal of Endodontics., Volumen 8 No. 6  
Junio 1982  
P.P. 269-272
- 13.- MYERS, D.A.  
Effects of formocresol on pulps of cariously --  
exposed permanent molars. Univer. Tenn., School  
Dentistry., M.S., Thesis., 1972
- 14.- RANLEY, DON M.  
Formocresol toxicity, Current Knowledge.,  
Acta Odontológica Pediátrica., Volumen 5 No. 2  
Diciembre 1984  
P.P. 93-98
- 15.- RANLEY, DON M., BOYAN, BARBARA D.  
The effect of formocresol on Lipids of Bovine  
Pulp., Journal of Endodontics., Vol. 12 No. 2  
Diciembre 1986  
P.P. 559-563

- 16.- RUSSO, MARLY DE CAMPOS., HOLLAND, ROBERTO., WALDERICIA DE MELLO., In vivo fixative effect of formocresol on pulpotomized deciduous teeth of -- dogs., Oral Surgery., Vol. 58 No. 6, Diciembre-1984., P.P. 706-714
- 17.- SCHWARTZ, ELLIOT A.  
Formocresol vital pulpotomy on permanent dentition. Journal Canadian Dental Association. Vol. 9., Septiembre 1980  
P.P. 570-577
- 18.- VAN MULLEM, P.J., WIJNBERGEN-BUIJEN, VAN WEELDEREN.  
The pulpal effects of medicaments containing formaldehyde following pulpotomy in monkeys. International Endodontic Journal., Vol. 16 #1 Enero 1983.,  
P.P. 10-13

.CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- 19.-BUKLEY,J.R.:En los artfculos de: Ingle, J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982.  
Ranley, Don M., Formocresol toxicity, Current - Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 No. 2., Diciembre 1984.P.P. 93-98
- 20.-SWEET,C.A:En los artfculos de: Finn,Sidney B., Odontología Pediátrica., 4ta. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1983., P.P. 188-193.  
Ingle, J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P.708  
Ranley, Don M., Formocresol toxicity, Current - Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 No. 2., Diciembre 1984., P.P. 93-98
- 21.-S-GRAVENMADE,L.J.: En el artículo de: Ranley, DON M., - Formocresol toxicity, Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 NO. 2 Diciembre 1984., P.P. 93-98

- 22.- PASHLEY, E.L., MYERS, D.R., PASHLEY, D.H. & WHITFORD, G.M.  
En el artículo de: Ranley, Don M., Formocresol toxicity -  
Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Diciembre 1984., Vol. 5 No. 2  
P.P. 93-98
- 23.- MYERS, D.R., WHITFORD, G.M. & MCKINNEY, R.V.: En el artículo de: Ranley, Don M., Formocresol toxicity -  
Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Diciembre 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 93-98
- 24.- MYERS, D.R., PASHLEY, D.H., WHITFORD, G.M. y MCKINNEY, R.V.  
En el artículo de: Ranley, Don M., Formocresol toxicity, Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Diciembre 1984., Vol. 5 No. 2  
P.P. 93-98
- 25.- LAZZARI, E.P.: En los artículos de: Mejare, Ingegerd y Larsson, Ake., Short-term reactions of human-dental pulp to formocresol and its componente - a clinical-experimental study., Scandinavian Journal of Dental Research., No. 87., 1979  
P.P. 331-345., Ranley, Don M., Formocresol - toxicity, Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Diciembre 1984., Vol. 5 No. 2  
P.P. 93-98
- 26.- FULTON, R.: En los artículos de: García Godoy, Franklin., Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars. Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984.  
Vol. 5 No. 2 P.P. 56-61., Lasala, Angel., -- Endodoncia., 3ra. edición., Barcelona, España, Salvat Editores., P.P. 163, 164
- 27.- FRENCH, D. y EDSALL, J.C.: en el artículo de: Ranley, Don M., Formocresol toxicity, Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 # 2  
Diciembre 1984., P.P. 93-98
- 28.- NOCENTINI, S., MORENO, G. y COOPEY, J.: en el artículo de: Ranley, Don M., Formocresol toxicity, Current Knowledge., Acta Odontológica Pediátrica  
Vol. 5 No. 2., Diciembre 1984., P.P. 93-98

- 29.- BLOCK, R.M., LEWIS, R.D., SHEATS, J.B. Y FAWLEY, J.  
En el artículo de: Ranley, Don M., Formocresol -  
toxicity, Current Knowledge., Acta Odontológica  
Pediátrica., Vol. 5 No. 2., Diciembre 1984.  
P.P. 93-98
- 30.- SPANBERG, L., ENGSTROOM, B., LANGELAND, K.,  
Ingle, J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México  
D.F., Editorial Interamericana., 1982  
P.P. 556-557-559.
- 31.- KAWARA, C.M., REGAN, P.F., TENCA, J.I., PELLEU, JR, GB.  
Ingle, J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México  
D.F., Editorial Interamericana., 1982.  
P.P. 556-557-559
- 32.- SCHILDER, H., AMSTERDAM, M., En el artículo de: Ingle  
J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F. -  
Editorial Interamericana., Diciembre 1982.  
P.P. 556-557-559
- 33.- LOOS, P.J., HAN, S.S.: En los artículos de: Ingle,  
J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F. -  
Editorial Interamericana., 1982. P.P. 556-557  
Schwartz, Elliot A., Formocresol vital pulpoto-  
my on permanent dentition. Journal Canadian --  
Dental Association., Vol. 9., Enero 1983.,  
P.P. 10-103
- 34.- ESCOBAR, R.F.: En los artículos de: García Godoy, -  
Franklin., Direct pulp capping and partial pul-  
potomy with diluted formocresol in primary mol-  
ars., Acta Odontológica Pediátrica., Febrero-  
1984., Vol. 5 No. 2., P.P. 57-61  
Schwartz, Elliot A., Formocresol vital pulpoto-  
my on permanent dentition., Journal Canadian --  
Dental Association., Vol. 9., Enero 1983.  
P.P. 10-13
- 35.- OLIVO, M., En el artículo de: García Godoy, Franklin  
Direct pulp capping and partial pulpotomy with-  
diluted formocresol in primary molars., Acta --  
Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., Vol. 5  
Nº, 2., P.P. 57-61
- 36.- MORAWA, A.P., STRAFFON, L.H., HAN, S.S., CORPRON, -  
R.E., García Godoy, Franklin., Direct pulp ca-

- pping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars., Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., vol. 5 No. 2 P.P. 56
- 37.- FUKS, A.B.y BIMSTEIN, E.: En el artículo de: García Godoy, Franklin., **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., -- Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 56-61
- 38.- MASSLEP, M., MANSUKHANI, W.: En los artículos de: García Godoy Franklin., **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., -- Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 56-61  
Ingle., J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P 708  
Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat Editores., P.P. 163  
Van Mullem, P.J., The pulpal effects of medications containing formaldehyde following pulpotomy in monkey., International Endodontics Journal Vol 16 No. 1., Enero 1983., P.P. 10-13
- 39.- HYLAND, P., En el artículo de : García Godoy, Franklin **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., P.P. 56
- 40.- TOBON, G., CORDOBA, N.: En el artículo de: García Godoy, Franklin., **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 56
- 41.- IBRAHIM, S.M., En el artículo de: García Godoy, Franklin., **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 56
- 42.- McDONALD, R.E., AVERY, D.R.: En el artículo de: García Godoy, Franklin., **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., -- Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 ., P.P. 56

- 43.- LEWIS, T.M., LAW, D.B.: En el artículo de: García Godoy, Franklin., **Direct pulp capping and partial-pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 56-61
- 44.- KENNEDY, D.B., KAPALA, J.T.: En el artículo de García Godoy, Franklin., **Direct pulp capping and partial pulpotomy with diluted formocresol in primary molars.**, Acta Odontológica Pediátrica., Febrero 1984., Vol. 5 No. 2 P.P. 56-61
- 45.- POWELL, D.L., En el artículo de: Schwartz, Elliot A. **Formocresol vital pulpotomy on permanent dentition.**, Journal Canadian Dental Association., - - P.P. 570-577
- 46.- TRASK, P.A.: En el artículo de: Ingle, J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 556.
- 47.- FISKIO, N.M.: En el artículo de: Ingle, J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708
- 48.- SPEDDING, P.H.: En los artículos de: Ingle., J.I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 559., Lasala, Angel., - - Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., - - Salvat Editores.. P.P. 163-164
- 49.- NISTHINO, P.K.: En el artículo de: Ingle, J.I., Endodoncia-2da., Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 559
- 50.- GRANATH, L.E., et al.: En los artículos de: Ingle, J. I., Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 559., Mejare Ingegerd., Larsson, Ake., **Short-term reaction of human dental pulp to formocresol and its component a clinical-experimental study.** Scandinavian Journal of Dental., P.P. 331-345

- 51.- BERGER, J.E.: En los artículos de: Finn, Sidney B., *Odon-  
tología Pediátrica*, 4ta. Edición., México, D.F. Editorial Interamericana., 1983., P.P. 188-193 -  
Ingle, J.I., *Endodoncia*, 2da. Edición., México,  
D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708  
Keszler, Alicia., Dominguez, Francisco V., *Forma-  
ción Osteodentinaria por efecto del formocresol*.  
*Estudio Histométrico*, *Acta Odontológica Pediat-  
rica*, Vol. 5 No. 1., Junio 1984., P.P. 1-4  
Lasala, Angel., *Endodoncia*, 3ra. Edición., Bar-  
celona, España., Salvat Editores., P.P. 163., --  
Van Mullem, P.J., *The pulpal effects of medica-  
ments containing formaldehyde following pulpoto-  
my in monkeys*, *International Endodontic Journal*  
Vol. 16 No. 1. P.P. 10-13
- 52.- EMERSSON, CC., MYAMOTO, O., BHATIA, H.L.: En los artículos de: =  
Ingle, J.I., *Endodoncia*, 2da. Edición., México  
D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708  
Lasala, Angel., *Endodoncia*, 3ra. Edición., Bar-  
celona, España., Salvat Editores., P.P. 163., --  
Van Mullem, P.J., *The pulpal effects of medica-  
ments containing formaldehyde following pulpoto-  
my in monkeys*, *International Endodontic Journal*  
Vol. 16 No. 1 P.P. 10-13
- 53.- NYGAARD, OSTBY.,: En el artículo de: Ingle, J.I., --  
*Endodoncia*, 2da. Edición., México, D.F., Edito-  
rial Interamericana., 1982., P.P. 708
- 54.- SPAMER, R.G.: En los artículos de: Finn, Sidney B., *Odon-  
tología Pediátrica*, 4ta. Edición., México, D.F.  
Editorial Interamericana., 1983., P.P. 188-193  
Ingle, J.I., *Endodoncia*, 2da. Edición., México  
D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708  
Van Mullem, P.J., *The pulpal effects of medica-  
ments containing formaldehyde following pulpoto-  
my in monkeys*, *International Endodontic Journal*  
Vol. 16 No. 1. P.P. 10-13
- 55.- BEAVER, H.A., KOPEL, H.M., SABES, W. En los artículos de: Ingle, -  
J.I., *Endodoncia*, 2da. Edición., México, D.F. -  
Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708., - -  
Van Mullem, P.J., *The pulpal effects of medica-  
ments containing formaldehyde following pulpoto-  
my in monkeys*. *International Endodontic Journal*  
Vol. 16 No. 1 P.P. 10-13

- 56.- VENJAM, L.J.: En el artículo de: Ingle, J.I., Endodoncia 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708
- 57.- READING, D.F.: En los artículos de: Ingle, J.I., Endodoncia 2da. Edición., México, D.F., Editorial Interamericana., 1982., P.P. 708., Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat -- Editores.. P.P. 163
- 58.- ROLLING, I., THYLSTRUP, A. : En el artículo de: Ingle, J.I. - Endodoncia., 2da. Edición., México, D.F., Salvat - Editores.. 1982., P.P. 708
- 59.- DOYLE, H.A., MOORE, A.: En los artículos de: Keszler, Alicia., - Dominguez, Francisco V., Formación Osteodentinaria por efecto del formocresol: Estudio Histométrico., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 No. 1., Junio 1984., P.P. 1-4., Lasala, Angel., Endodoncia, 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat Editores 1982., P.P. 163-164., Van Mullem, P.J., The pulpal effects of medicaments containing formaldehyde - - following pulpotomy in monkeys., International Endodontic Journal.. Vol. 15 No. 1., P.P. 10-13
- 60.- STAPKEY, P.F.: En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat -- Editores.. 1982.. P.P. 163-164
- 61.- BOUCHON, F., En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat -- Editores.. 1982.. P.P. 103-104
- 62.- STONE, H y HINK, B.A: En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat Editores., 1982., P.P. 103-104
- 63.- MARTINEZ, H.,: En el artículo de : Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat Editores.. 1982.. P.P. 103-104
- 64.- HARTSOOK, J.T: En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat -- Editores., 1982., P.P. 103-104

- 65.- KING, J.B.: En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat Editores., 1982., P.P. 103-104.
- 66.- BAKER, B.R.: En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia., 3ra. Edición., Barcelona, España., Salvat Editores., 1982., P.P. 103-104.
- 67.- BASSO, M.L., BORDON, N.: En el artículo de: Lasala, Angel., Endodoncia., Barcelona, España., Salvat Editores 1982., P.P. 103-104.
- 68.- HOLLANDER, R.: CUER, M., RUDHMER, M., En el artículo: - Mejare, Ingegerd., Larsson, Ake., Short-term - - reactione of human dental pulp to formocresol - - and its component- a clinical-experimental study - Scandinavian Journal of Dental Research., No. 87 1979., P.P. 331-345
- 69.- NOLTE, W.A.: En el artículo de: Mejare, Ingegerd., -- Larsson, Ake., Short-term reactione of human dental pulp to formocresol and its component- a -- clinical-experimental study., Scandinavian Journal of Dental Research., No. 87., 1979 P.P. 331
- 70.- SCHRODER, U., GRANATH, L.E.: En el artículo de: Mejare Ingegerd., Larsson, Ake., Short-term reactione - of human dental pulp to formocresol and its - - component -a clinical- experimental study., Scandinavian Journal of Dental Research., No. 87., - 1979., P.P. 331-
- 71.- NELSON, T.: En el artículo de: Mejare, Ingegerd., Larsson Ake., Short-term reactione of human dental pulp - to formocresol and its component -a clinical- experimental study., Scandinavian Journal of Dental Research., No. 87., 1979 . P.P. 331
- 72.- MURIZ, M.A., et al : En el artículo de: Keszler, Alicia., - - Dominguez, Francisco V., Formación Osteodentina-- ria por efecto del formocresol: Estudio Histomé-- trico., Acta Odontológica Pediátrica., Volumen 5 No. 1., Junio 1984., P.P. 1-4

- 73.- BEAVER, A.: En el artículo de: Keszler, Alicia., Dominguez, Francisco V., Formación Osteodentinaría -- por efecto del formocresol: Estudio Histométrico Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 No. 1., -- Junio 1984., P.P. 1-4
- 74.- KELLEY, M., et al.: En el artículo de: Keszler, Alicia - Dominguez, Francisco V., Formación Osteodentinaría por efecto del formocresol: Estudio Histométrico., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 -- No. 1., Junio 1984., P.P. 1-4
- 75.- NOVAKOVIC, G.P., CARBAJAL, I.N.: En el artículo de: Keszler, Alicia., Dominguez, Francisco V., Formación Osteodentinaría por efecto del formocresol: Estudio Histométrico., Acta Odontológica Pediátrica., Vol. 5 No. 1., Junio 1984., P.P. 1-4
- 76.- HARRIS, S.: En el artículo de: Van Mullem, P.J., The -- pulpal effects of medicaments containing formaldehyde following pulpotomy in monkeys., International Endodontic Journal., Vol. 16 No. 1., Enero 1983., P.P. 10-13