

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ZARAGOZA
ODONTOLOGIA



**PROPIEDADES Y USOS DEL HIDROXIDO DE CALCIO EN LA
PRACTICA ODONTOLOGICA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A :
TERESA GUADALUPE RANGEL HUERTA

ASESOR: DR. PEDRO DAVID ADAN DIAZ

MEXICO, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS	6
HIPOTESIS DE TRABAJO	7
MATERIAL Y METODOS	8
BIBLIOGRAFIA QUE APOYA EL PROYECTO	9
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	14
CAPITULO I	
DESCRIPCION PRELIMINAR DEL HIDROXIDO DE CALCIO Y DEL COMPLEJO PULPO-DENIAL	17
BIBLIOGRAFIA	30
CAPITULO II	
PROTECCION PULPAR	33
PROTECCION PULPAR INDIRECTA	37
PROTECCION PULPAR DIRECTA	46
BIBLIOGRAFIA	53
CAPITULO III	
FULPOTOMIA-BIOPULPOTOMIA PARCIAL	58
BIBLIOGRAFIA	67

	PAGINA
CAPITULO IV	
PULPECTOMIA-BIOPULPECTOMIA TOTAL	70
BIBLIOGRAFIA	81
CAPITULO V	
APEXOGENESIS Y APEXIFICACION	85
BIBLIOGRAFIA	95
CAPITULO VI	
HIDROXIDO DE CALCIO COMO AGENTE DESENSIBILIZANTE	99
BIBLIOGRAFIA	102
RESULTADOS	103
DISCUSION	106
CONSLUSIONES	109
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFIA	113

I N T R O D U C C I O N

El Hidróxido de Calcio, es uno de los materiales dentales más estudiados y experimentados, su versatilidad de usos nos conduce a profundizarnos en su conocimiento.

Como es bien sabido, la vida de un diente depende de la salud de la pulpa dental; hallándose amenazada con excesiva frecuencia por el desarrollo de caries.

La caries dental es una de las enfermedades humanas más difundidas en el mundo, por lo que es considerada como un problema mayor de salud. Es una enfermedad que afecta los tejidos calcificados del diente, causando desmineralización y disolución de los mismos, está caracterizada por la formación de cavidades en los dientes.

Las cavidades se desarrollan y tienden a aumentar pues, retienen restos alimenticios que son atacados por bacterias. Si las cavidades no son debidamente tratadas, tarde o temprano llegarán a la dentina y continuarán profundizando hasta alcanzar la pulpa. Cuando se acercan a la pulpa tienen tendencia a causar inflamación de la misma y ello puede matarla.

Una cavidad que va creciendo no causa dolor si queda limitada al esmalte. Cuando alcanza la dentina, puede o no aumentar la sensibilidad del diente.

El progreso del proceso carioso varía mucho, algunas lesiones se desarrollan en sólo unos meses, mientras que otras requieren varios años.

La experiencia clínica de cualquier odontólogo muestra que nuestra principal meta y continuo reto es la conservación de la pieza dental como unidad funcional.

El diagnóstico diferencial de la caries es bastante importante, ya que es la base del éxito de nuestro propósito.

El dentista debe agotar todos los recursos disponibles para conservar la vitalidad pulpar y cuando esto ya no es posible, entonces ha de recurrir a las diferentes técnicas de terapia pulpar.

Del Odontólogo depende la adecuada elección del determinado material a utilizar debido al tipo de procedimiento que va a realizar. El Hidróxido de Calcio, es uno de los materiales dentales más antiguos y más aceptado en la odontología, por muchos motivos se considera que es un medicamento importante en el tratamiento para la conservación del diente. El uso clínico del Hidróxido de Calcio ha ido en aumento, su empleo en diferentes casos clínicos endodónticos se debe quizá, a los resultados obtenidos, debido al auge de su empleo en la práctica odontológica presentamos algunos de los múltiples usos y propiedades del mismo, sus efectos en los tejidos vitales dentales, así como su manipulación. Nos proponemos hacer una evaluación del Hidróxido de Calcio en diferentes casos clínicos, tratar de determinar hasta qué grado es posible predecir un resultado favorable después de su uso, para que con ello, logremos proporcionar a nuestros pacientes salud oral, conservando íntegras sus piezas dentales. Al mismo tiempo nos proponemos motivar a los estudiantes de la carrera de Cirujano -- Dentista a investigar algunas otras propiedades del mismo, así como de todos y cada uno de los diferentes materiales dentales.

FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA

A causa de sus propiedades, el Hidróxido de Calcio tiene valor en una variedad de situaciones clínicas.

Como protección pulpar - Se ha recomendado el Hidróxido de Calcio como base o sub-base en piezas en donde exista peligro de exposición pulpar debido a caries profunda. Se aplica sobre dentina sana después de la excavación completa del material cariado o, si se utiliza la técnica de tratamiento pulpar indirecto, se puede aplicar sobre una capa residual de dentina cariada.

Si se utiliza sobre la pulpa expuesta, o después de una amputación pulpar coronal, estimulará la actividad odontoblástica continua y la posible formación de un puente de dentina.

Efecto en la dentina - Debido a que es perfectamente tolerado por la pulpa a la que estimula en su dentinificación, como no lo hace ningún otro fármaco se ha hecho insustituible.

El Hidróxido de Calcio aumenta la densidad y dureza de la dentina entre el piso de la cavidad y la cámara pulpar después de su aplicación. Cuanto más aumente la densidad de la dentina, tanto mejor protegida estará la pulpa contra el ingreso de irritantes químicos o bacterianos.

El Hidróxido de Calcio, además de estimular la dentinificación, puede inducir a remineralizar la dentina desmineralizada o reblandecida. Parece esterilizar la capa residual-profunda de caries.

En terapia pulpar - Hidróxido de Calcio como curación pulpar en pulpotomías de piezas dentales primarias y permanentes. En casos acertados, la porción superficial de la pulpa más cercana al Hidróxido de Calcio se necrosa, proceso acompañado de agudos cambios inflamatorios en los tejidos inmediatamente subyacentes.

Después de un período como de cuatro semanas, cede la inflamación y sigue el desarrollo de una nueva capa odontoblástica en el lugar de la herida; en el futuro se forma un puente de dentina. Desde el punto de vista clínico, el uso de Hidróxido de Calcio ha logrado éxito en piezas dentales permanentes.

En apexificación - Tratamiento endodóntico que se realiza en dientes permanentes jóvenes con ápice inmaduro. Para lograr que los ápices inmaduros con pulpa necrótica puedan continuar su desarrollo apical se utiliza el Hidróxido de Calcio como primordial material de obturación.

Como agente desensibilizante - El Hidróxido de Calcio es eficaz para reducir la sensibilidad de la pulpa a los estímulos térmicos. Por lo expuesto anteriormente, se considera necesario que en la práctica profesional odontológica se logren mayores conocimientos sobre la versatilidad de propiedades y usos, efectos, estudios y experimentos relacionados con el Hidróxido de Calcio ya que es considerado como el mejor fármaco en la protección pulpar y que puede ser aprovechado por el odontólogo moderno capaz de proporcionar a sus pacientes la mejor resolución a sus problemas dentales ya sean dientes vitales o no vitales, tanto temporales como permanentes, e interesado y preocupado en la conservación de los mismos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La utilización correcta y adecuada de los materiales dentales en este caso del hidróxido de calcio, conlleva a la obtención de resultados clínicos satisfactorios en la práctica odontológica.

¿El desconocimiento de la aplicación, lo mismo que el uso inadecuado del hidróxido de calcio, puede llevar al odontólogo a un desaprovechamiento en los múltiples usos y amplias propiedades del mismo?.

Debemos tener presente que de nosotros siempre dependerá la elección del material apropiado al tipo de procedimiento que se va a realizar.

OBJETIVOS

OBJETIVOS TERMINALES

Describir la versatilidad de usos del Hidróxido de Calcio en la práctica Odontológica.

MENCIONAR algunos estudios realizados con el Hidróxido de Calcio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Considerar las propiedades - del Hidróxido de Calcio:

- Material de base en cavidades.
- En dentina.
- En lesiones cariosas profundas.
- Protector pulpar, Recubrimientos, Pulpotomía, Pulpsectomía, Apexificaciones.
- Como un efectivo agente - desensibilizante.

H I P O T E S I S

Si el Cirujano Dentista posee un amplio conocimiento de las propiedades, usos y manipulación del Hidróxido de Calcio se encontrará capacitado para lograr resultados clínicos satisfactorios.

MATERIAL Y METODOS

Para recabar la información existente sobre el tema de investigación nos auxiliaremos de fuentes documentales como libros y revistas, que permitan recolectar información válida y confiable y obtener un conocimiento completo del objeto de investigación.

Para abordar el problema, se procederá a recopilar la información, analizarla y presentarla en forma metódica que nos permita llegar a la consecución de los objetivos formulados; los métodos a seguir serán el análisis y la síntesis, ya que llevada la investigación en esta forma nos puede proporcionar claros conceptos y nos lleve a obtener como resultado una ampliación a nuestros conocimientos.

BIBLIOGRAFIA QUE APOYA EL PROYECTO

1. LASALA ANGEL
"ENDODONCIA"
Caracas Venezuela 1971
2a. Edición.
2. SIDNEY B. FINN
"ODONTOLOGIA PEDIATRICA"
México 1977
Ed. Interamericana
4a. Edición.
3. SKINNER, E. W. & PHILLIPS, R.W.
"LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES"
Ed. Mundi, 1976
7a. Edición.
4. PAYTON, & CRIG F.A.
"RESTORATIVE DENTAL MATERIALS"
Mosby Co. St. Louis
1975
5a. Edición
5. PHILLIPS, R. W.
"ELEMENTS OF DENTAL MATERIALS"
1971
2a. Edición.
6. VERNISKS A. MESSR LB
"CALCIUM HYDROXIDE INDUCED HEALING OF PERIAPICAL LESIONS"
A STUDY OF 78 NON-VITAL TEETH
J. Br. Endod. Soc. 1978.
7. TENCP JI. TSAMTSOURIS A
"CONTINUED ROOT END DEVELOPMENT APEXOGENESIS AND APEXIFICATION"
J. PEDOD. 1978

8. OVEK M
"A CLINICAL REPORT ON PARTIAL PULPOMOTY AND CAPPING WITH --
CALCIUM HYDROXIDE IN PERMANENT INCISORS WITH COMPLICATED - -
CROWN FRACTURE"
J. Endod. 1978.
9. SCHR ODER U
"A 2 YEARS FOLLOW-UP OF PRIMARY MOLARS PULPOTOMIZED WITH -
A GENTLE TECHNIQUE AND CAPPED WITH CALCIUM HYDROXIDE.
Scand J. Dent Res 1978.
10. KINSTEIN M. WEISMAN MI
"A NATURAL ROOT CANAL FILLING"
Oral Surg 1978.
11. MANHART MJ
"THE CALCIUM HYDROXIDE METHOD"
Chronicie 1978.
12. VERMEERSH AG
"PULP CONSERVATION. THE VITALY OF THE PULP SHOULD BE - - -
MAINTAINED WHENEVER POSSIBLE IN PREFERENCE TO PULPECTOMY AND-
ENDODONTIC TREATMENT"
Oper. Dent. 1977.
13. MAGNUSSON BO; SUNDELL SO
"STEPWISE EXCAVATION ON DEEP CARIOUS LESIONS IN PRIMARY - - -
MOLARS"
J. Int. Assoc. Dent. Child 1977.
14. AZAGRA ER
"PULP PROTECTION WITH ANTIBIOTIC-CORTICOID-CALCIUM HYDROXIDE"
Rev. Esp. Estomatol. 1977.
15. BAWDEN JW; SIMON WJ
"THE CALCIUM HYDROXIDE PULPOTOMY"
Dent Assist 1977.
16. FORSTEN L; KARJALAINEN S
"EFFECTO OF A Ca(OH)₂ SOLUTION AND A CHLORHEXIDINE BASED - - -
DETERGEN ON THE MICROBIAL ACTIVITY OF HUMAN CARIOUS TEETH"
Acta Odontol Scand 1977.

17. GREEN BL; GREEN ML; McFALL WT Jr.
"CALCIUM HYDROXIDE AND POTASSIUM NITRATE AS DESENSITIZING -
AGENTS FOR HIPERSENSITIVE ROOT SURFACES"
J. Periodontal 1977.
18. CITRON CI
"THE CLINICAL AND HISTOLOGICAL EVALUATION OF CRESATIN WITH-
CALCIUM HYDROXIDE ON THE HUMAN DENTAL PULP".
J. Dent Child 1977.
19. MARTIN DM; ORABB HS
CALCIUM HYDROXIDE IN ROOT CANAL THERAPY. A REVIEW
Dr. Dent J. 1977.
20. HOLLAND R; DE MELLO W; NERY MJ; BERNABE PF; DE SOUZA V. -
"REACTION OF HUMAN PERIAPICAL TISSUE TO PULP EXTIRPATION --
AND IMMEDIATE ROOT CANAL FILLING WITH CALCIUM HYDROXIDE".
J. Endod. 1977.
21. NEBM M; GRANT A; COMBE E
"CLINICAL AND HISTOLOGIC STUDY OF HUMAN PULPAL RESPONSE TO-
NEW CEMENTS CONTAINING CALCIUM HYDROXIDE"
Oral Surg 1980.
22. O'RIORDAN M
APEXIFICATION OF DECIDUOUS INCISOR
J. Endod 1980.
23. ANDRADE S
"FAILURE IN PULP CAPPING - OUR FAULT AND THAT OF CHEMISTRY"
Rev. Odontol Ecuat 1979.
24. HOLLAND R; DE SOUZA V, NERY MJ; BERNABE PF; DE MELLO W "THE
EFFECT OF CALCIUM HYDROXIDE IN DENTINE"
Rev. Fac Odontol Aracatuba 1978.
25. DOW PR
"THE VERSATILITY OF CALCIUM HYDROXIDE THERAPY - A CASE - -
REPORT"
J. Endod. 1979.

26. OKADA T; ITO A; ASAI Y
"CLINICO-PATHOLOGICAL STUDIES OF THE EFFECTS OF VARIOUS -
KINDS OF CALCIUM HYDROXIDE COMPOUNDS AS INDIRECT PULP -
CAPPING AGENTS ON HUMAN VITAL PULP TISSUES"
Bull Tokio Dent Od11 1979.
27. LARSON GH, MOYER GN, McCOY REB; PELLEU GR Jr.
"EFFECTS ON MICROLEAKAGE OF INTERMIXING INTERMEDIARY BASES -
AND CAVITY VARNISH".
Oper Dent 1979.
28. RIVAS LM; MACCHI RL; BEIBELIS AA
"STABILITY IN THE CAVITY BASES OF MATERIALS WITH CALCIUM -
HYDROXIDE".
Rev Asoc Odontol Argent 1979.
29. LEONARD MR; LEAL JM; FILHO AP
"PULPECTOMY-IMMEDIATE ROOT CANAL FILLING WITH CALCIUM -
HYDROXIDE CONCEPT AND PROCEDURES".
Oral Surg 1980.
30. ODVIELD J; BRILLIANT JD.
A PRELIMINARY CLINICAL STUDY ON THE USE OF TRICALCIUM -
PHOSPHATE AS AN APICAL BARRIER".
J. Endod. 1979.
31. FAIRBOURN DR; CHARBENEAU GT; LOESCHE WJ.
"EFFECT OF IMPROVED DICAL AND IRM ON BACTERIA IN DEEP CARIOUS
LESSIONS"
J. Am Dent Assoc 1980.
32. FRANK AL
"CALCIUM HYDROXIDE - THE ULTIMATE MEDICAMENT".
Dent Clin North Am 1979.
33. NEON MM, COMBE EC, GRANT AA
"NEW CEMENTS FOR LINING AND PULP CAPPING"
Br. Dent J. 1979.
34. LYONS RA
"COPING WITH THE EXPOSED PULP."
Chronicle 1979.

35. BRANNSTRON M; NYBORG H, STROMBERG T.
"EXPERIMENTS WITH PULP CAPPING".
Oral Surg 1979.
36. BARNES IE, KIDD EA.
"DISAPPEARING DICAL (LETTER).
Br. Dent J. 1979.
37. ANDRADE S.
"FAILURES IN PULP CAPPING - OUR FAULT AND CHEMICAL FAULT".
ADM 1979.
38. GALLAGHER CS; MOURING AP.
"ROOT - END INDUCTION.
J. Am Dent Assoc 1979.
39. GOLDBERG F; GURFINKEL J.
"ANALYSIS OF THE USE OF DICAL WITH GUTTA-PERCHA POINTS AS -
AN ENDODONTIC FILLING TECHNIQUE".
Oral Surg 1979.
40. MONDRAGON ESPINOZA JAIME.
"TRATAMIENTO DE DIENTES JOVENES CON APICE INMADURO"
ADM 1980.
41. GREEN M. GREEN BL
"CALCIUM HYDROXIDE - AN EFFECTIVE DESSENSITIZING AGENT".
Dent. Hyg 1978.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<u>A C T I V A D E S</u>	<u>M E S</u>
Elección tema de investigación	Julio
Aceptación Proyecto de Investigación	Agosto
Recopilación de información actualizada	Sept - Oct
Traducción información obtenida	Nov - Dic
Síntesis de integración de la información obtenida	Ene - Feb
Revisión de la elaboración de la <u>in</u> vestigación	Marzo
Aceptación tesis	Marzo
Impresión tesis	Abril
Entrega tesis	Mayo

PROPIEDADES Y USOS DEL HIDROXIDO DE CALCIO

EN LA PRACTICA ODONTOLOGICA

C A P I T U L O I

DESCRIPCION PRELIMINAR DEL HIDROXIDO DE CALCIO Y DEL
COMPLEJO PULPO-DENTAL

El Hidróxido de Calcio, es uno de los materiales dentales más utilizados en la práctica odontológica. Fue presentado por Herman en 1920, se obtiene por calcinación del carbonato de calcio:



Se presenta como un polvo fino, blanco e inodoro. Muestra limitada solubilidad siendo de 1.2 gms. por litro de agua a 25°C y decrece con el aumento de temperatura. Su pH es fuertemente alcalino, aproximadamente 12.8 (según investigaciones realizadas se cree que la dentina reparativa es formada por su pH, pero esto también causa momificación -- del tejido). El Hidróxido de Calcio muestra un efecto de cauterización química de 2 a 3 mm.¹

Disolviéndolo en agua a saturación y filtrándolo, se obtiene el agua de cal, que es transparente. Cuando hay exceso de Hidróxido de Calcio en suspensión en agua, se forma un líquido lechoso y espeso, la lechada de cal. Eliminando la cantidad necesaria de agua o agregando más Hidróxido de Calcio se consigue una pasta de la consistencia deseada.

Al ser aplicado sobre pulpa viva, su acción caústica provoca una zona de necrosis estéril con hemólisis y coagulación de las albúminas, Lasala², cita la teoría de Blass, que esta acción queda atenuada por la formación de una capa subyacente compacta y compuesta de carbonato cálcico --

(debido al CO_2 de los tejidos) y proteínas.

El contacto prolongado del Hidróxido de Calcio con el CO_2 -del aire puede carbonatarlo, con lo cual llega a inactivar se por la pérdida de su acción intensamente alcalina, por lo que se recomienda mantener perfectamente cerrado el - - frasco que lo contenga. La alcalinidad favorece la acción de la fosfatasa alcalina, la cual activa la formación de - dentina reparativa a un pH óptimo de 7.0 a 9.0.

El Hidróxido de Calcio se puede emplear puro haciendo una pasta con agua bidestilada o suero fisiológico salino. Ma - nufacturas modernas lo combinan con varias resinas como -- auxiliares para su colocación en preparaciones profundas, - tales como la metil celulosa, también para proporcionar -- una base dura para la realización de las restauraciones; - también contienen sustancias roentgenopacas como el es - troncio o sulfato de bario como medio de contraste u otros fármacos que facilitan el endurecimiento.

Las preparaciones comerciales de Hidróxido de Calcio deben ser manipuladas de acuerdo a las especificaciones de las - manufacturas.

Los agentes coadyuvantes del Hidróxido de Calcio son muy - variados, sirven generalmente como vehículos en los que se suspende el Hidróxido de Calcio y desempeñan alguna fun - ción que realzan las propiedades del mismo.

Para poder hablar de los usos y propiedades del Hidróxido - de Calcio en la práctica odontológica, es necesario com - prender el comportamiento del complejo Pulpo-Dental ante - diversas condiciones, por ello es necesario hacer un repa - so de los elementos que constituyen su estructura.

COMPLEJO PULPO-DENTAL

La pulpa dental, ocupa el espacio libre de la cámara pulpar y de los conductos radiculares, está rodeada por dentina en todas sus partes, excepto a nivel del conducto apical, que es por donde se comunica con los tejidos parodontales. La pulpa se halla muy vascularizada; los vasos principales entran y salen por los agujeros apicales, a través de ellos vive y se nutre.

Posee muchas terminaciones nerviosas, y se han observado en estrecha asociación con la capa de odontoblastos entre la pulpa y la dentina.

DENTINA SANA

La dentina constituye la mayor parte del diente. Es un tejido vivo, cuyos procesos metabólicos dependen de la pulpa; está compuesta por células especializadas que son los odontoblastos y por substancia intracelular (forma matriz de dentina). Los cuerpos de los odontoblastos están sobre la superficie pulpar de la dentina, pero toda la célula se puede considerar tanto biológica como morfológicamente, el elemento propio de la dentina.

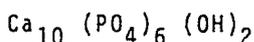
Todas las respuestas observadas histológicamente en la dentina son consecuencia de las reacciones pulpares, por tal motivo cuando se habla de la dentina en realidad se habla de la unidad dentina-pulpa. Cuando muere la pulpa, ya no ocurren reacciones dentinales.

Las células formadoras de dentina, responsables de sus reacciones se encuentran situadas en la pulpa.

La dentina funciona como soporte del esmalte y le permite-

resistir las fuerzas de la masticación, protege a la pulpa y depende de ésta para su nutrición.

La dentina en su porción inorgánica contiene principalmente cristales de hidroxiapatita. (Johansen, 1964).³



(Unidad Básica o Fundamental de Hidroxiapatita)

También contiene otras sales minerales como F - Cu - Zn - Fe y otros.

Orban, (1976)⁴, realizó algunos estudios en los que demostró que la mineralización de la dentina es efecto de la cristalización alrededor y entre las fibras colágenas.

La porción orgánica de la dentina, está formada principalmente de colágeno. También se encuentran fracciones de lípidos, mucopolisacáridos y compuestos protéicos, además ácido cítrico; sin embargo, el conocimiento que se tiene al respecto es escaso. (Mjör, 1974)⁵.

ESTRUCTURAS DE LA DENTINA

Odontoblastos - Se encuentran colocados en una capa sobre la superficie pulpar de la dentina, sus prolongaciones citoplasmáticas están incluidas en la matriz mineralizada.- Sus prolongaciones, atraviesan el espesor de la dentina - en un canal estrecho - túbulo dentinal -.

Túbulos Dentinales - Su diámetro varía aproximadamente entre 1 y 4 micrones. Su mayor amplitud se encuentra en la zona de la dentina vecina a la pulpa, y su mayor estre-

chez se aprecia a nivel del límite amelodentinario. Los -
túbulos dentinarios alojan las prolongaciones de los odon-
toblastos.

Prolongaciones Odontoblásticas - Ocupan un espacio en la
matriz de la dentina llamado túbulo dentinal. Son exten-
siones citoplasmáticas de los odontoblastos que se extien-
den hacia afuera desde la punta de la célula hacia la mem-
brana basal que reviste la concavidad del órgano del esmal-
te.

Dentina Peritubular - Forma la pared del túbulo dentinal,-
ya que rodea la prolongación odontoblástica.

Dentina Intertubular - La masa principal de la dentina es-
tá formada por la dentina intertubular está muy mineraliza-
da y constituida por numerosas fibrillas colágenas envuel-
tas en una substancia fundamental amorfa.

Las porciones externas de la dentina formadas primero, tan-
to por debajo del esmalte, como del cemento, contienen can-
tidades variables de haces gruesos de fibrillas, colocados
en ángulos rectos en relación a la superficie dentinal. Se
llama Manto de la Dentina, a diferencia de la porción -
principal formada subsecuentemente, que se conoce como den-
tina Circumpulpar.

Pre dentina - La pre dentina es una capa no calcificada de -
matriz de dentina. Se encuentra localizada entre la punta
de los odontoblastos y la dentina recién calcificada.

Dentina Interglobular - Se encuentra principalmente en la-
corona, cerca de la unión amelodentinaria y sigue el mode-
lo de crecimiento del diente.

Capa Granular de Tomes - Se encuentra únicamente en la - -
raíz, no sigue el modelo de crecimiento. Es una capa del-
gada de dentina vecina al cemento, aparece granulosa casi-
invariablemente. Se cree que está constituida por peque-
ñas zonas de dentina interglobular.

Sensibilidad de la Dentina - Los dientes pueden ser muy --
sensibles a estímulos sobre una superficie de dentina. La
capacidad de la dentina para percibir estímulos se atribuye
a las prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblas-
tos en la dentina, porque en ella no se ha demostrado la -
existencia de fibras nerviosas, excepto muy cerca del bor-
de de la pulpa.

Mineralización - El mecanismo exacto de la mineralización-
no es conocido con exactitud. Existen cambios químicos en
la predentina previos a la mineralización.

El comienzo y avance de la mineralización se acompaña de -
muchos cambios en la substancia fundamental de la matriz -
orgánica. Las investigaciones realizadas hasta la fecha,-
no han podido determinar si el mucopolisacárido que se de-
posita en la matriz sirve para iniciar, promover o regular
el proceso de mineralización.

Después que se han depositado varias micras de predentina,
la mineralización de las capas más cercanas a la unión ame-
lodentinaria comienza en islotes pequeños que se fusionan-
subsecuentemente y forma una capa continua calcificada.

La mineralización avanza hacia la pulpa con un frente más-
o menos paralelo a la capa odontoblástica cuando la preden-
tina se ha formado en todo su espesor.

Las células de la dentina expuesta no deben ser dañadas --
por drogas concentradas, traumatismos operatorios, cambios

térmicos innecesarios, ni materiales irritantes de obturación. Debe evitarse el contacto de la dentina expuesta -- con la saliva. La superficie de la dentina se debe cubrir con una substancia aislante no irritante, tales como barniz de copal en cavidades poco profundas; y en cavidades profundas se recomienda el uso de Hidróxido de Calcio, recubriéndolo con óxido de zinc-eugenol o bases de cemento - de carboxilato, debido a su pH neutro no afectan a la pulpa.

DENTINA CARIADA

La caries es una enfermedad que causa desmineralización y disolución de los tejidos.

La caries dental está caracterizada por la formación de cavidades en los dientes. La lesión cariosa es el resultado en parte de la destrucción del tejido por bacterias, de -- sus productos metabólicos; y en parte por la reacción de - la dentina al ataque carioso.

Caries Dental en Dentina - Cuando se acumula placa bacteriana sobre la superficie de los dientes, a ésta se le -- agregan carbohidratos de la dieta, los cuales son degradados por la flora oral y producen ácidos como resultado de su metabolismo. Dichos ácidos descalcifican la superficie del diente, removiendo el material orgánico y después el - inorgánico del cuerpo del esmalte, lo que lo hace más permeable y facilita el paso de soluciones a la dentina.

Al alcanzar la caries a la dentina, se extiende con rapidez a lo largo de la unión amelodentinaria lateralmente de manera que la zona de dentina invadida en cualquier sec- -

ción suele ser mayor que la zona del esmalte afectado en la unión esmalte-dentina de la misma lesión.

La dentina cambia desde una mancha color paja a un color marrón oscuro o casi negro al progresar el proceso carioso. Esta decoloración se acompaña de un ablandamiento progresivo de la dentina. Los túbulos dentinarios actúan como pasadizo que lleva a los microorganismos hacia la pulpa. Cuando la dentina es atacada por el proceso carioso, los túbulos dentinales afectados se abren. Puede así explicarse el dolor que se presenta en las lesiones cariosas tempranas.

La penetración de los agentes externos, deben afectar al odontoblasto para que responda formando dentina secundaria.

ZONAS DE DENTINA CARIADA - Lasala⁶, menciona un trabajo -- elaborado por Gardner en el que aborda el problema de la infección de las capas profundas de la caries. Define en la dentina afectada tres capas:

- 1) Una capa densa compuesta de restos alimenticios y túbulos dentinales destruidos llenos de bacterias.
- 2) Una capa de dentina de color pardo, reblandecida pero con cierta dureza todavía, con odontoblastos y estructura intacta capaz de transmitir el dolor, pudiendo -- ocasionalmente aparecer bacterias.
- 3) Una capa dura y aparentemente sana, pero decolorada en las formas crónicas y profundas, dura muy dolorosa y -- que es el suelo de la cavidad que idealmente debemos -- preparar para luego cubrirla con la base protectora.

Tejido Dentario ante el ataque carioso - La dentina es muy vulnerable a la caries, debido al hecho de que los túbulos

en dentina normal permiten el acceso de ácidos y bacterias.

La dentina responde defensivamente, para no ser vencida -- por la agresión a la que se encuentra expuesta impermeabilizando sus túbulos.

La respuesta protectora por parte del complejo Pulpo-Dental contra la caries puede comenzar durante la alteración del esmalte, antes de la invasión de la dentina.

La lesión cariosa que se encuentra por debajo de la superficie del esmalte es el resultado de la remoción de material orgánico del cuerpo del esmalte, lo que hace que la lesión sea más permeable a soluciones. También se reduce el grosor del esmalte adecuado que recubre la dentina.

La pulpa se protege de todos los estímulos. La célula odontoblástica es una célula con el cuerpo en la pulpa y un largo pseudopodio que se dirige a unión amelodentinaria.

Una leve estimulación del pseudopodio causará su gradual retiro hacia el cuerpo de la célula. Conforme se retira, la célula deja un material que ocluye el túbulo, el cual se calcifica para producir dentina esclerótica. Bajo un estímulo ligeramente aumentado, el pseudopodio se puede retirar bruscamente y el material depositado puede no estar suficientemente bien organizado como para calcificarse, de tal manera que la dentina parecerá como un trecho necrótico. Un mayor estímulo provocará un daño permanente al pseudopodio, el cual se desprende del tejido dañado, pero más profundamente dentro del túbulo.

El proceso defensivo es una aceleración del proceso normalmente lento de oclusión fisiológica de los túbulos, lo cual ocasiona un estrechamiento y después oclusión de los túbulos por un tejido mineralizado.

Este proceso comienza en el Manto de la Dentina, en la - - unión esmalte-dentina y penetra lentamente hacia la pulpa.

La presencia de caries acelera el proceso en los túbulos - que están debajo de ella, y a medida que la dentina es invadida por la prolongación lateral a lo largo de la unión-amelodentinaria, también se acelera en estos túbulos.

Dentina Esclerótica o Transparente - Es la zona de hipermineralización. Esta zona está situada por debajo de la caries y muestra pruebas de hipermineralización, los túbulos están ocluidos con sales de calcio, se igualan y esas zonas se vuelven transparentes. Esta zona se extiende más o menos completamente alrededor de las caras internas y lateral de la lesión dentinal.

No todos los túbulos en un área esclerótica están cerrados de esta forma, posiblemente algunos odontoblastos fueron - lesionados a tal grado que les fue imposible responder defensivamente.

La dentina transparente se puede observar bajo caries que progresa lentamente. En tales casos, el bloqueo es considerado como una reacción de defensa de la dentina. A las pruebas de dureza, se ha demostrado que las zonas de dentina esclerótica son más duras que la dentina normal.

Si existe dentina esclerótica, la caries no podrá penetrar al tejido más que en una forma lenta, avanzando poco a poco hacia la pulpa.

Al moverse la caries a través de la dentina, a pesar de - - dentina esclerótica, la pulpa reacciona y produce dentina-secundaria sobre los extremos de los túbulos afectados. Es to es mediante la activación de los odontoblastos, cuyas -

prolongaciones están amenazadas por la lesión, pero muchas veces se consigue mediante el cierre hermético de los túbulos afectados por la muerte del proceso odontoblástico y su desintegración.

Se ha observado que la caries que avanza lentamente en dientes con pulpas vitales, invariablemente, un alto grado de calcificación en la parte no afectada de la dentina.

TRACTO NECROTICO O TRACTO MUERTO

Un último mecanismo de defensa es producido por la pulpa - cuando la dentina esclerótica no resulta ser lo suficientemente potente como para detener el avance del proceso carioso.

Los odontoblastos, que se encuentran por debajo de la zona esclerótica, al ver sus prolongaciones amenazadas por la caries, cierran herméticamente sus extremos pulpaes con la degeneración de su contenido.

Al considerar al odontoblasto como un pseudopodio, el cual bajo un estímulo ligeramente aumentado al requerido para activar la formación de dentina esclerótica, ocasiona que dicho pseudopodio se retire bruscamente y que el material depositado, al no estar lo suficientemente bien organizado como para calcificarse, dé a la dentina el aspecto de un trecho necrótico.

La zona necrótica tiene forma cónica que desciende a la pulpa. Gracias a la microradiografía en el examen de dentina ha podido establecerse que el grado de mineralización del tracto muerto es semejante al de la dentina normal. Se considera que éstas son zonas de sensibilidad disminuida.

Brandford, según nos indica la Dra. Landeros,⁷ considera que

los túbulos en los tractos necróticos a pesar de estar obstruidos con matriz descalcificada pueden ser tan resistentes a la invasión bacteriana como aquellos que están bloqueados por material calcificado.

Dentina Secundaria - Es la dentina que se forma después -- que se ha desarrollado completamente la corona o la que espulpar hasta una determinada línea de demarcación. La formación de la dentina puede continuar durante toda la vida -- bajo condiciones normales, y la dentina formada en la vida -- tardía se separa de la elaborada previamente por una línea -- de color oscuro.

La formación lenta y progresiva de dentina secundaria a lo -- largo de la vida va reduciendo el tamaño de la cámara pul -- par.

La diferencia entre dentina primaria y secundaria se basa -- en que el trayecto y número de túbulos es más irregular en -- la dentina secundaria que en la dentina primaria.

Dentina Reparadora - Es la dentina formada como respuesta -- pulpar a un proceso patológico, generalmente caries. Es -- una dentina que puede oscilar entre regular con menor canti -- dad de túbulos hasta irregular, atubular y amorfa.

Si las prolongaciones odontoblásticas son expuestas o corta -- das por desgaste extenso, caries o procedimientos operato -- rios, toda la célula es dañada.

Los odontoblastos lesionados pueden continuar formando una -- substancia dura o degenerar y después ser substituidos por -- una emigración de células indiferenciadas a la superficie -- dentinal, proveniente de las capas profundas de la pulpa. -- Los odontoblastos dañados o diferenciados recientemente son -- estimulados para efectuar una reacción de defensa con la --

cual el tejido duro sella la zona lesionada. Este tejido duro es conocido como dentina reparadora.

Algunas zonas de dentina reparadora contienen pocos túbulos o ninguno. Las células formadoras de dentina están incluídas a menudo en la substancia intercelular, producida rápida y desordenadamente, pero degeneran y dejan los espacios que ocupaban anteriormente. Frecuentemente la dentina reparadora es separada de la dentina primaria o secundaria por una línea oscura.

B I B L I O G R A F I A

1. Ray A. Lyons:
COPING WITH THE EXPOSED PULP
Chronicle 42(6); 110-5
June 1979.
2. Lasala, Angel:
ENDODONCIA
Caracas, Venezuela.
1971.
3. Johansen. E.:
MICROSTRUCTURE OF ENAMEL AND DENTINE
Journal of Dental Research 43; 1007-1020.
1964.
4. Orban:
HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCALES
Ed. Fourivier, México.
1976.
5. Mjör, A., Pindborg J.J.:
HISTOLOGÍA DEL DIENTE HUMANO
Ed. Labor, España.
1974.
6. Lasala, Angel; op. cit. p. 273.
7. Landeros Chávez, Mã de Lourdes:
ESTUDIOS DE CORTES HISTOLOGICOS PARA OBSERVAR ELEMENTOS ES-
TRUCTURALES EN DENTINA SANA Y DENTINA CARIADA.
Revista ADM Vol. XXXVI Ene-Feb; 62-83.
1979.
8. Arthur W. Ham: TRATADO DE HISTOLOGIA.
Ed. Interamericana.
1975.

9. Gorlín, Robert J., Goldman, Henry M.:
THOMA PATOGIA ORAL.
Ed. Sálvat.
1975.

10. Maisto, Oscar A.:
ENDODONCIA
Ed. Mundi.
1978.

CAPITULO II

PROTECCION PULPAR

La principal meta del odontólogo en procedimientos restaurativos, es mantener el diente como una unidad funcional.

La protección pulpar debe realizarse en todo tipo de preparaciones dentarias, Langeland¹ y otros han demostrado que la pulpa dental es altamente susceptible a las lesiones resultantes no sólo de la caries dental sino también, de los procedimientos restaurativos realizados para reparar las lesiones cariosas.

Consideramos, al igual que la gran mayoría de los autores, que es un deber nuestro proteger la pulpa dental en todas las circunstancias para evitar su claudicación, ya sea por la citotoxicidad de los elementos restauradores, por el f^{re}sado con poco o ningún spray de agua o bien del ataque de los elementos bacterianos.²

El Hidróxido de Calcio, es uno de los materiales dentales más usados en la práctica odontológica, debido a que su principal objetivo es la protección pulpar.

LA PROTECCION PULPAR EN OPERATORIA DENTAL

Las bases son empleadas para proteger la pulpa de los irritantes químicos y físicos y reemplazar la dentina perdida.

La más importante consideración en la selección de una base es que debe poseer una adecuada fuerza compresiva la cual pueda resistir las fuerzas de la condensación de la amalgama y no sea tóxica a la pulpa, además son requeridas las propiedades de insolubilidad y adhesión al diente²

El hidróxido de calcio, se usa con frecuencia como base en cavidades profundas.

En la práctica, se esparce sobre el piso de la cavidad, el grosor de esta capa es de unos 2 mm. Sin embargo esta capa de hidróxido de calcio no adquiere suficiente dureza para -- que se le pueda dejar como base, por lo que suele cubrirse con fosfato de zinc.

Propiedades Térmicas - La función de la base es favorecer la recuperación de la pulpa lesionada y protegerla de las agresiones sucesivas tales como: choques térmicos o ácidos de -- los cementos.

La transferencia de calor de la amalgama es rápida en comparación al hidróxido de calcio, óxido de zinc, cementos de -- fosfato.

Es por ello que dichos materiales utilizados como base sirven para reducir eficazmente la conducción del calor.

El mayor uso del hidróxido de calcio como base es bajo restauraciones de composites.

H. Larson y otros (1979)³, han estudiado el efecto de filtración en bases y barnices. Aseguran que el barniz (Copalite-manufacturado por Cooley & Cooley, LTD), al aplicarse en bases de hidróxido de calcio u óxido de zinc-eugenol, se produce una sustancia viscosa que contribuye a que haya microfiliación.

Los resultados mostraron que existe mayor filtración en los especímenes tratados con óxido de zinc-eugenol que los tratados con hidróxido de calcio. Aunque hubo menor filtración en los tratados únicamente con barniz.

La causa de estos resultados no han sido establecidos, los -

autores sugieren firmemente que la película viscosa producida al combinar la base intermedia y el barniz es relativa a la microfiltración. Parece ser que las bases de óxido de zinc - eugenol producen esta película viscosa más fácilmente que el hidróxido de calcio, por lo que aconsejan colocar el barniz - con cuidado exactamente sobre la dentina expuesta y el esmalte para asegurar el máximo sellado de los márgenes⁴

La protección pulpar puede ser:

INDIRECTA o DIRECTA

Su finalidad es la conservación de la vitalidad pulpar.

La capacidad reparadora pulpar es extraordinaria, Massler⁵ y otros autores han demostrado que la pulpa aún en las circunstancias más difíciles es capaz de organizarse utilizando sus recursos funcionales de: nutrición, defensa y dentinificación.

La dentinificación o formación de dentina a partir de la pulpa es quizá el recurso biológico de mayor valor en la terapéutica dentinal en Endodoncia.

La selección de las técnicas endodónticas a emplear depende de la condición de la pulpa dental, esto incluye: edad y dimensión de la lesión, presencia o ausencia de síntomas, vitalidad pulpar, evidencia radiográfica y observación directa durante los procedimientos operativos.⁶

Por muchos motivos, se considera que el hidróxido de calcio es un medicamento importante para la conservación de la vitalidad pulpar, además de su efecto bactericida, que ha sido -- comprobado, el hecho de que posee un pH ideal ha sido aducido como la razón principal de su eficacia.

Ha sido encontrado que neutraliza los ácidos de la dentina ca

riada y promueve su recalcificación.⁷

Fischer, encontró que es ligeramente bactericida con prolongada exposición, pero Woehrlent, estuvo en desacuerdo. Mais to indica que la acción bactericida del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ está limitada a la zona de contacto con las bacterias o con el tejido infectado, dado que la vida bacteriana es incompatible con un pH tan elevado. La pasta de Hidróxido de Calcio obstruye evidentemente los túbulos dentinales con los que están en contacto, de esta manera neutraliza el ataque de ácidos inorgánicos y disuelve los generados por los cementos dentales y materiales restaurativos.

Existen diferentes opiniones sobre si el origen del ion calcio en la formación de dentina reparativa proviene del material utilizado. Evidencias clínicas y experimentales indican que las preparaciones de Hidróxido de Calcio colocadas sobre una exposición pulpar causan la producción de dentina reparativa. Zander⁸, según Shubich, sugiere que el calcio incorporado en el puente dentinal es proporcionado por el recubrimiento de Hidróxido de Calcio.

Una revisión de los métodos usados en los estudios realizados por Shubich y otros, indican que las diferencias en los resultados obtenidos quizá se deba al tipo de preparación del calcio usado en tratamientos pulpares. Las preparaciones varían en la concentración de sales de calcio y en la eficacia del ion calcio, así como la influencia de otros componentes en las preparaciones comerciales que tienden a decrecer la solubilidad.

Estudios clínicos han mostrado que el hidróxido de calcio usado como recubrimiento pulpar indirecto o directo obtiene un alto grado de éxito. (76% a 100%).

PROTECCION PULPAR INDIRECTA
RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO

La protección pulpar indirecta, es la intervención endodóntica que tiene por finalidad preservar la salud de la pulpa cubierta por una capa de dentina de espesor variable. Esta dentina puede estar sana o bien descalcificada y/o contaminada.

Aunque preservar la salud pulpar indica actuar sobre pulpa sana, no siempre se tiene la seguridad de haberla protegido en estas condiciones. Se ha intentado mantener la función de la pulpa cubierta por dentina enferma.

Para Lasala⁹, el recubrimiento indirecto es la aplicación de las normas e indicaciones y preceptos terapéuticos destinados a proteger la pulpa de una lesión irreversible, a curarla de una lesión reversible si la hubiere, y a devolver al diente el umbral doloroso normal.

En este procedimiento es preferible dejar una cantidad mínima de caries sobre la pulpa en aquellos instantes en los cuales la completa remoción de esta capa pueda conducir a una exposición pulpar. Este procedimiento el cual es usado más frecuentemente, implica la parcial remoción de dentina cariada, medicando la caries residual y sellando la cavidad temporalmente antes de completar el procedimiento restaurativo.

El Hidróxido de Calcio es el medicamento preferido, ya que es perfectamente tolerado por la pulpa y la estimula en su dentinificación. Además puede inducir a remineralizar la dentina desmineralizada o reblandecida.

Cuando la dentina remanente en el piso de la cavidad está descalcificada el Hidróxido de Calcio es un protector pulpar

excelente. Actúa sobre la dentina matando por contacto las bacterias que pudieran permanecer en la misma y estimula la formación, por parte de la pulpa, de dentina secundaria. Sus iones OH neutralizan la acidez que se forma al preparar los cementos de silicato.

Estudios clínicos han demostrado que las mezclas de Hidróxido de Calcio Ca(OH)_2 y cementos de óxido de zinc-eugenol (ZOE) - utilizados como recubrimientos pulpares indirectos proporcionan alto grado de éxito.

Holland y otros¹⁰, sugieren que el Hidróxido de Calcio actúa sobre la dentina de la misma manera que lo hace sobre los tejidos pulpares. Esta acción es caracterizada por la deposición de granulaciones de sales de calcio bajo la forma de calcites y birrefringentes a la luz polarizada, la cual estimula al organismo para depositar las sales de calcio. Aunque la acción del Hidróxido de Calcio ha sido demostrada bajo diferentes condiciones, en la dentina, todavía se encuentran datos contraversiales. Como es conocido, el Hidróxido de Calcio, cuando está en contacto con tejido conectivo, produce precipitación de las granulaciones de sales de calcio, birrefringentes a la luz polarizada, resultante de la reacción del calcio del Hidróxido de Calcio con el gas carbónico del tejido.

La deposición de estas granulaciones birrefringentes estimulan al organismo a depositar sales de calcio, que producen una estructura calcificada, inmediatamente bajo las granulaciones.

Holland¹¹, también menciona que Mjör y Fursth, estudiaron la dentina sometida a la acción del Hidróxido de Calcio en microscopio electrónico y encontraron obturación de los túbulos por un material cristalino denso en varios casos, aunque otros autores no estuvieron de acuerdo con estos hallazgos.

Es posible que ese material cristalino pueda estar relacionado a las finas granulaciones de sales de calcio depositadas por el organismo. La estructura altamente birrefringente fue notada sólo en la dentina tratada con Hidróxido de Calcio.

Debemos recordar que el Hidróxido de Calcio estimula la formación de dentina en los túbulos seccionados al momento de preparar las cavidades en los procedimientos restaurativos.

Clinica y bacteriológicamente el recubrimiento pulpar indirecto es un procedimiento aceptable en lesiones cariosas profundas. El medicamento de elección es el Hidróxido de Calcio. Estudios clínicos han indicado una proporción de éxito que varía de 75% a 100%, dependiendo en particular de la preparación de Hidróxido de Calcio usado y del criterio usado para evaluación.

Este criterio incluye ausencia de exposición pulpar como consecuencia de la completa remoción de caries o por reentrada al diente, vitalidad, consistencia de la dentina residual y color.¹²

Un incremento en radiopacidad de la dentina residual cariada fue observada en 50% a 90% de todos los casos. Leung¹³, indica que en estudios histológicos de dientes extraídos que habían sido tratados con recubrimiento pulpar indirecto usando Hidróxido de Calcio tuvieron generalmente activa deposición de dentina secundaria, asociada con signos de inflamación local y reorganización de túbulos dentinales. Varios medicamentos han sido utilizados sobre dentina cariada remanente con la esperanza de que estas mezclas por sus propiedades bactericidas o cualidades sellantes, o ambos, pueda resultar una inhibición del crecimiento bacterial y detenga el proceso carioso.

Hay controversia con respecto a la necesidad de reentrada a

remover la dentina cariada residual en un procedimiento de recubrimiento pulpar indirecto antes de colocar la restauración final.

Resultados de estudios bacteriológicos acuerdan que la dentina residual cariada sellada bajo diversas mezclas y en particular Hidróxido de Calcio u óxido de zinc-eugenol se hace estéril después de algún tiempo, mientras que las bacterias selladas sin tratamiento frecuentemente permanecen viables por largos periodos. La mayoría de los estudios bacteriológicos son cualitativos y no proporcionan discernimiento en el número o tipo de bacterias presentes antes y después del tratamiento.

En estudios en los cuales se ha utilizado el Dycal (Caulk) sobre dentina cariada por cuatro semanas muestran un significativo decremento en bacterias o una esterilización de la dentina cariada reblandecida.

Con el uso del método convencional de recubrimiento pulpar indirecto, en el cual la mayor parte de dentina cariada es removida antes de colocar el medicamento, la esterilización de la dentina cariada remanente quizá sea más rápida y completa entonces.

El status de las bacterias residuales podría ser considerada. Como la mayoría de las bacterias se hacen estériles en cuatro semanas, las bacterias remanentes quizá estén en una condición estática resistente al $\text{Ca}(\text{OH})_2$ o ZOE, o las bacterias no están en contacto con los niveles inhibitorios de los medicamentos.

Fairbourn y otros¹⁴, realizaron estudios en los cuales utilizaron Dycal en un grupo experimental y IRM en otro. Ambos medicamentos causaron decremento significativo en bacterias de lesiones cariosas profundas cuando estuvieron en contacto con

la dentina cariada por cinco meses. No hubo diferencia estadística significativa entre los dos métodos de tratamiento.

La remoción de la dentina cariada residual después del tratamiento de recubrimiento pulpar indirecto por reentrada quizá sea innecesario, si la restauración final se mantiene sellada.

Debemos recordar que la caries ataca frecuentemente los dientes primarios, resultando una rápida complicación pulpar. Esto no requiere decir que los dientes primarios sean menos resistentes a la caries que los dientes permanentes. La razón de estas complicaciones es que los dientes deciduos son más pequeños, y comparativamente poseen estructuras más delgadas de esmalte y dentina.

Magnusson & Sundell¹⁵, realizaron un estudio del efecto del Hidróxido de Calcio en lesiones cariosas profundas en dentición infantil, en el cual observaron un efecto positivo cuando la dentina es cubierta con Hidróxido de Calcio.

Los dientes primarios desarrollan reacciones de defensa en la pulpa cuando la caries invade dentina. Estas reacciones constituyen cambios inflamatorios reversibles a nivel histológico sin algún síntoma clínico. Resultando formación de zonas escleróticas en la dentina adyacente a la lesión, y un incremento en la formación de dentina secundaria o reparativa.

Los dientes primarios tienen una considerable capacidad defensiva, pero en lesiones cariosas profundas la zona de dentina-reblandecida es limitada, las zonas translúcidas son insignificantes y la producción de dentina parece lenta como resultado del deterioro en la función de los odontoblastos. (Magnusson 1977).

La finalidad de la excavación de las lesiones debe ser detener el ataque carioso por inhibición de los microorganismos,-

estimular la obturación de los túbulos dentinales por esclerosis y promover la formación de dentina secundaria.

El Hidróxido de Calcio aplicado a dentina estimulará la formación de dentina secundaria y la mineralización intratubular, - aunque la obturación de los túbulos quizá no sea completa - - (Brannstrom 1979).

En examinación radiográfica de los dientes donde las lesiones profundas habían sido tratadas con Hidróxido de Calcio la esclerosis de la dentina puede ser visible como una línea radiodensa.

El Hidróxido de Calcio también parece inducir algún grado de remineralización de la dentina cariada (Eidelman, 1965).

Autores de diversos estudios sugieren que las cavidades realizadas en los mismos sean selladas con óxido de zinc eugenol, - indicando que quizá ese ajustado sello producido por el óxido de zinc-eugenol sea un factor importante, ya que impide la - filtración de nuevos microorganismos. Debemos recordar que - el Hidróxido de Calcio es el medicamento más efectivo en producir reacciones de defensa y estimular a formar tejido duro - (Brannstrom & Myborg 1979).

INDICACIONES:

La decisión de efectuar la protección pulpar indirecta se basa en los siguientes hallazgos.¹⁶

1 - Historia

- a) Dolor leve y tolerable relacionado con el acto de comer.
- b) Historia negativa de dolor espontáneo intenso.

2 - Exploración física

- a) Caries grande
- b) Movilidad normal
- c) Aspecto normal de la encía adyacente
- d) Color normal del diente

3 - Examen radiográfico

- a) Caries grande con posibilidad de exposición pulpar por la misma
- b) Lámina dura normal
- c) Espacio periodontal normal
- d) Falta de imágenes radiolúcidas en el hueso que rodea los ápices radiculares o en la furcación.

La protección pulpar indirecta con Hidróxido de Calcio, está indicada en caries dentinarias no penetrantes. Se elimina tejido enfermo y se protege la pulpa a través de la dentina remanente. Dicho medicamento, anula la acción de los posibles gérmenes remanentes en los conductillos dentinarios, estimula a la pulpa para formar dentina secundaria y la preserva de la posible acción deleterea de los diversos materiales utilizados para la rehabilitación estética y funcional de la corona.

CONTRAINDICACIONES:

Los hallazgos que contraindican este procedimiento se enumeran a continuación

1 - Historia

- a) Pulpagia aguda y penetrante que indica inflamación - pulpar aguda o necrosis, o ambas lesiones.
- b) Dolor nocturno prolongado.

- 2 - Exploración física
 - a) Movilidad del diente
 - b) Absceso en la encía, cerca de las raíces del diente
 - c) Cambio de color del diente
 - d) Resultado negativo de la prueba pulpar eléctrica

- 3 - Examen radiográfico
 - a) Caries grande que produce una definida exposición pulpar.
 - b) Lámina dura interrumpida.
 - c) Espacio periodontal ensanchado
 - d) Imagen radiolúcida en el ápice de las raíces o en la furcación.

TECNICA OPERATORIA

El diagnóstico se indica con examinación clínica-radiográfica de las condiciones en que se encuentran dentina y pulpa.

La protección pulpar indirecta es una intervención endodóntica que se realiza en una sesión operatoria. Esto indica que inmediatamente después de eliminado el tejido dentinario reblandecido por el proceso carioso y comprobado el estado de salud de la pulpa se procede a la protección y aislamiento de la misma a través de la dentina remanente que la cubre.

ANESTESIA - Se administra anestesia cuando corresponda. Algunos autores no lo recomiendan, ya que así sería más fácil determinar entre dentina infectada necrótica y dentina reblandecida viable. Consideramos que es necesaria para la colocación del dique de hule ya que la grapa puede provocar molestia al paciente.

AISLAMIENTO CON DIQUE DE HULE. Este paso es indispensable para

evitar la filtración de la saliva, pues los abundantes microorganismos que contiene pueden alcanzar la pulpa, al ser forzados a través de los conductillos dentinarios por la presión ejercida durante las distintas maniobras operatorias.

PREPARACION DE LA CAVIDAD - Durante la preparación de la cavidad, se elimina todo tejido carioso. Debe evitarse la producción de calor. Se deben tener en cuenta los factores que intervienen en su desarrollo, profundidad de la preparación, velocidad de rotación de la fresa, filo y material de la fresa, humedad del campo, tiempo que actúa el instrumento, refrigeración, calidad del tejido que se corta.

Si el paciente permite trabajar sin anestesia y se utilizan instrumentos de mano bien afilados, es posible controlar con mayor exactitud la remoción del tejido cariado. Frecuentemente, la dentina del piso de la cavidad que duele durante la exploración, da señales de reacción vital, Maisto indica que según Massler se debe proteger debidamente.¹⁷

LAVADO Y SECADO DE LA CAVIDAD - Eliminando el tejido enfermo y resuelta la protección pulpar indirecta, se efectuará el lavado de la cavidad con agua, Maisto, sugiere que sea agua hervida tibia o agua de cal, y el secado con bolitas de algodón, sin deshidratar la dentina sana.

COLOCACION DEL MEDICAMENTO - Si la cavidad es profunda y el espesor de la dentina sana remanente se acerca a 1/2 mm, se colocará una delgada capa de Hidróxido de Calcio u Oxido de Zinc-Eugenol. Sobre ésta se ubicará una capa de fosfato de zinc, que servirá como base para la obturación definitiva. El Hidróxido de Calcio en este tipo de cavidades se emplea ya que puede haber aperturas microscópicas hacia la pulpa, invisibles desde el punto de vista clínico. El espesor de esta capa es de unos 2 mm.

Cuando la cavidad es muy profunda y en el piso de la misma -- queda dentina descalcificada, se colocará sobre ella una capa de Hidróxido de Calcio.

RESTAURACION DEFINITIVA - Si no existe sintomatología, no hay contraindicación para restaurar en forma inmediata la corona, ni aún para realizar el mismo proceso operatorio en dientes - vecinos que lo necesiten, especialmente si puede actuarse bajo la acción de una sola anestesia.

PROTECCION PULPAR DIRECTA - RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO

La protección pulpar directa, es la intervención endodóntica- cuya finalidad es mantener la vitalidad de la pulpa acciden- tal o intencionalmente expuesta, y lograr su cicatrización me diante el cierre con tejido calcificado.

Se entiende por pulpa expuesta o herida pulpar la solución de continuidad de la dentina profunda, con comunicación más o me nos amplia de la pulpa con la cavidad de caries o superficie- traumática.

La pulpa expuesta que va a ser recubierta puede estar lesiona da en grado variable por un traumatismo y contaminada por los microorganismos de la cavidad bucal.

El diagnóstico suele ser fácil al observar al fondo de la ca- vidad, un punto rosado que sangra. En caso de duda se lavará bien la cavidad con suero fisiológico y se hundirá levemente- un explorador o sonda estéril en el punto sospechoso, lo que- provocará vivo dolor y posible hemorragia.

En la práctica clínica, únicamente se recuperan y cicatrizan- las pulpas sanas recién expuestas y convenientemente protegi- das. Debido a las características anatomofisiológicas de la-

pulpa, los productos tóxicos de la inflamación pulpar se eliminan con dificultad a través de los forámenes apicales.

La verdadera cicatrización de una pulpa expuesta, por calcificación a expensas de su propio tejido conectivo, sólo se produce por debajo de la lesión en las condiciones establecidas por el aislamiento artificial y siempre que la infección esté ausente.

Los factores que favorecen el pronóstico postoperatorio y que precisan las indicaciones de la protección pulpar directa son:

1. Juventud del paciente y del diente ya que los conductos amplios y ápices recién formados o inmaduros, tienen cambios circulatorios más rápidos, lo que permite a la pulpa organizar su defensa y reparación en óptimas condiciones.
2. Como ya mencionamos la pulpa sana logrará cicatrizar la herida y formar un puente de dentina reparativa; la pulpa infectada no es capaz de reversibilidad cuando está herida y por tanto seguirá el curso inflamatorio hasta la necrosis.

Cuando se hace una selección acertada del caso y se instituye un tratamiento inmediato, en el cual el hidróxido de calcio es el medicamento preferido, el pronóstico es bueno, siendo para muchos autores éxito en un gran porcentaje de casos.

La evidencia indica que los materiales usados en recubrimiento pulpar directo que contienen hidróxido de calcio, estimulan a la pulpa dental a formar un puente dentinal en el lugar de la exposición.

Al ser aplicado el hidróxido de calcio, sobre la pulpa viva, su acción caústica, provoca una zona de necrosis estéril con hemólisis y coagulación de las albúminas. Esta acción queda -

atenuada por la formación de una capa subyacente compacta y - compuesta de carbonato de calcio (debido al CO_2 de los tejidos) y de proteínas.

La solución de hidróxido de calcio irrita a la pulpa lo suficiente de modo que pueda recobrase benéficamente y forme una barrera de dentina secundaria. Una zona de necrosis es evidente en todos los dientes tratados con una simple solución de CA (OH)_2 ¹⁸.

Estudios histológicos de pulpas tratadas mostraron un efecto inicial tri-nivel de la pulpa. Inmediatamente debajo del hidróxido de calcio el tejido se encuentra comprimido. Subyacente a esta capa se observa edema con necrosis estéril. La tercera capa, aparece como un área de coagulación intravascular con incipiente coagulación-necrosis. Los odontoblastos son lesionados, sin embargo, dentro de 7 días una matriz de tejido duro con fibroblastos marginales es observada. A los 28 días, una substancia semejante a hueso (osteodentina)*se ha formado y a los tres meses esta matriz aparece inorganizada pero madura, con dentina tubular. Para este tiempo, los odontoblastos nuevamente formados han respondido y son en cierto modo responsables de la formación de matriz. Este puente se forma aproximadamente a 1.5 mm abajo del lugar de la lesión¹⁹.

Cuando se ha estudiado la respuesta histológica al Dycal, inicialmente, hay un decremento en el número de células en el tejido adyacente, pero no se necrosa, un poco alteradas pero vitales se observan las células; continua con una aumentada aparición de granulocitos, macrófagos y células gigantes. El área Dycal-Pulpa aparece muy similar al área de células libres (o zona hialinizada), observada en el ligamento parodontal durante tratamiento ortodóncico (macrófagos y células gigantes reorganizadas en la zona de células libres). (Trans-

*Una especie de dentina fibrilar y muy irregular.

tad 1974). Los odontoblastos son observados como una línea - en íntima interface con el Dycal. Una capa de substancia de predentina se encuentra entre estas células y el Dycal. Este puente inducido por el Dycal contiene algún tejido blando, y es frecuentemente incompleto pero no inferior a ningún otro tipo de puente observado. La reorganización ocurre a los 30 días y presenta o no inflamación. La examinación reveló el puente dentinal formado en una interfase con el Dycal²⁰.

La gran mayoría de los autores están de acuerdo en que el material de que disponemos actualmente para lograr la cicatrización de la pulpa expuesta es el Hidróxido de Calcio.

INDICACIONES - La protección pulpar directa está indicada en los casos en que un traumatismo brusco (fractura de la corona dentinaria), deja la pulpa al descubierto. Cuando se produce herida pulpar iatrogénica (al momento de preparar cavidades). Cuando al preparar muñones con fines protéticos queda expuesta una pequeña zona de la pulpa, puede también intentarse la protección pulpar directa.

Cuando al resecar la dentina desorganizada del piso de la cavidad con caries se descubre la pulpa, la protección directa está contraindicada, aún en el caso de que la pulpa no presente síntomas clínicos de inflamación. Es preferible intentar restablecer o mantener la normalidad de la pulpa a través de la capa de dentina que la recubre.

TECNICA OPERATORIA - La protección pulpar directa debe ser realizada sin pérdida de tiempo en el momento en que se produce la exposición pulpar. Cuando se ha decidido el tratamiento, la contaminación que haya sufrido la pulpa al haber quedado expuesta al medio bucal, no interfiere en la técnica operatoria.

El aislamiento del campo operatorio con dique de hule se debe efectuar inmediatamente, ligado con hilo dental para evitar la filtración.

La irrigación debe ser abundante con suero fisiológico y luego de aspirado el líquido, se seca el campo operatorio y la cavidad con bolitas de algodón, sin traumatizar la superficie expuesta de la pulpa.

Aplicación del Hidróxido de Calcio sobre la exposición pulpar, el material se comprime suavemente sobre la pulpa y luego se eliminan cuidadosamente los restos que quedan en las paredes de la dentina.

Cuando ocurre exposición pulpar a consecuencia de fractura en dientes anteriores temporales o permanentes, el recubrimiento pulpar directo puede resultar difícil por falta de retención, teniendo que recurrir a la colocación de coronas prefabricadas para mantener el material debidamente adaptado.

Cuando persiste hemorragia de la herida pulpar luego de irrigada, se coloca una capa de Hidróxido de Calcio y se rellena la cavidad con bolitas de algodón, que se comprimen suavemente. Se espera aproximadamente dos minutos y se retira el algodón. Se lava la cavidad nuevamente y se seca, se agrega -- una nueva capa de material protector. No es necesario retirar el Hidróxido de Calcio adherido a la pulpa aunque esté coloreada con sangre (Maisto, 1978).

POSTOPERATORIO - Durante las primeras horas se controlará el dolor si lo hubiere con las dosis habituales de analgésicos.

Si hay duda respecto al éxito del tratamiento y se desea controlar clínicamente la cicatrización pulpar, luego de colocar el Hidróxido de Calcio se llena la cavidad con óxido de zinc-eugenol. Después de seis a ocho semanas de realizada la in--

tervención se elimina el material de protección y se examina cuidadosamente el piso de la cavidad. Si se observa tejido calcificado en el lugar de la exposición se repite la protección y se obtura definitivamente la cavidad.

La evolución favorable será comprobada radiográficamente. La prueba periódica de la vitalidad pulpar es también un factor importante de diagnóstico.

Acerca del empleo del Hidróxido de Calcio en recubrimientos directos Andrade²¹ (1979) recomienda:

Colocar primero una capa de Hidróxido de Calcio puro, encima de ésta una de Dycal u otro y una tercera capa de cemento de carboxilato.

Las razones que expone para la tercera capa son:

- a) Una base de óxido de zinc-eugenol desprende vapores de eugenol (esencia de clavo). El líquido del cemento de carboxilato no emite vapores.
- b) El líquido es un ácido poliacrílico con peso molecular de 100,000 por lo mismo no puede penetrar a los túbulos dentinales.
- c) El carboxilato no se fractura tan fácilmente como los oxifosfatos y es una buena base para soporte de las restauraciones definitivas.

Cuando se decida usar como tercera capa óxido de zinc-eugenol, el autor aconseja utilizar la menor cantidad posible de eugenol (exprimiendo la pasta en una servilleta de paño), además de que las capas anteriores de Hidróxido de Calcio sean más gruesas.

Todo esto es realizado para evitar que los vapores del eugenol al unirse con el Hidróxido de Calcio reaccione formando cerca de la pulpa un compuesto de calcio totalmente igual al eugenato de zinc (óxido de zinc-eugenol). Recordemos que el óxido de zinc-eugenol está contraindicado en recubrimiento -- pulpar directo, ya que no favorece la formación de un puente-dentinario, ni aún una barrera cálcica que cierre la herida - pulpar. Además es frecuente encontrar, en estudios histopatológicos, pulpitis crónicas sin sintomatología clínica que denuncien el fracaso de la protección al emplear dicho material.

B I B L I O G R A F I A

1. Rodríguez A., Enrique.:
PROTECCION PULPAR CON PASTAS ANTIBIOTICO-CORTICOIDE-HIDROXI
DU DE CALCIO.
Rev. Española de Estomatología Nov-Dec; 25 (6); 409-18
1977.
2. Ibid. p. 410.
3. Larson, Gilbert H., Moyer, George N., Mc. Coy, Richard B.
EFFECTS ON MICROLEAKAGE OF INTERMIXING INTERMEDIARY BASES -
AND CAVITY VARNISH.
Operative Dentistry; 4(2); 51-5.
1979.
4. Ibid. p. 52.
5. Lasala, Angél;
ENDODONCIA.
Caracas, Venezuela.
1971.
6. Fisher, F.J.:
THE TREATMENT OF CARIOUS DENTINE.
British Dental Journal; March (15); 159-162.
7. Jacobsen, P.H., Robinson, P.B.:
BASIC TECHNIQUES AND MATERIALS FOR CONSERVATIVE DENTISTRY.
Journal of Dentistry; 9(2) 95-100.
8. Fisher, F.J. op. cit., p. 160.
9. Lasala, Angél: op cit., p. 269.

10. Holland, Roberto, Souza, Valdir, and others:
THE EFFECT OF CALCIUM HYDROXIDE IN DENTINE.
Rev. Fac. Odont. Aracatuba 7 (2); 177-83.
1978.
11. Ibid. p. 177.
12. Fairbourn, Dennis R., Charbeneau, Gerald T., Loesche, Walter J.
EFFECT OF IMPROVED DYCAL AND IRM ON BACTERIA IN DEEP CARIOUS
LESIONS.
J.a.d.a. 100(4); 547-52
April, 1978.
13. Leong, Ralph L., Loesche, Walter J., Charbeneau, Gerald, T.:
EFFECT OF DYCAL ON BACTERIA IN DEEP CARIOUS LESION.
J:a.d.a. 100 (2); 193-7
February 1980.
14. Fairbourn, Dennis R., Charbeneau, Gerald T., op. cit. p.547
15. Magnusson, Bengt O., Sundell, Sten D.,
STEPWISE EXCAVATION OF DEEP CARIOUS LESION IN PRIMARY MOLARS
J. Int. Assoc. Dent. Child, Dec. 8(2); 36-40.
1977.
16. Ingle, John, Beveride, Edward,:
ENDODONCIA
Ed. Interamericana.
1982.
17. Maisto, Oscar A.,
ENDODONCIA
Ed. Mundi
1978.
18. Woehilen, A.E.:
EVALUATION OF TECHNIQUES AND MATERIALS USED IN PULPAL THERAPY
BASED ON A REVIEW
J.a.d.a. Dec, 95(6); 1154-8

19. Lyons, Ray A.,:
COPING WITH THE EXPOSED PULP
Chronicle, June 42(6);110-5
1979.
20. Blackham, M.A.:
A NEW CONCEPT OF DIRECT PULP CAPPING.
Dent. Survey, August. 43-44
1978.
21. Andrade, Severino:
FRACASOS EN REVESTIMIENTOS: CULPA NUESTRA Y DE LA QUIMICA
Rev. ADM. Ene-Feb 36(1); 33-34
1979.
22. Negme, M.M., Combe, E.C.:
MECHANICAL AND ADHESIVE PROPERTIES OF A NEWLY DEVELOPED - -
GROUP OF PULP CAPPING AND BASES MATERIALS.
Journal of Oral Rehabilitation Vol. 8; 231-236.
1981.
23. Frank, Al.,
HIDROXIDO DE CALCIO: MEDICAMENTO BASICO?
Dental Clinic North Am.; oct. 23(4); 691-703.
1979.
24. CALCIUM HIDROXIDE AS A PULP CAPPING AGENT
North west Dentistry Nov-Dec 53(6) 362-5
1978.
25. Branstrom, Martfn, Nyborg, Hilding, Stromberg, Torston.
EXPERIMENTS WITH PULP CAPPING.
Oral Surg. Oct. 48(4); 347-52
26. Negme, Maged, Grant, Alan,. Combe, Eward.
CLINICAL AND HISTOLOGIC STUDY OF HUMAN PULPAL RESPONSE TO -
NEW CEMENTS CONTAINING CALCIUM HYDROXIDE.
Oral Surg. Nov. 50(5); 462-71.
27. Phillips, Ralph W.,:
LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.
Ed. Interamericana.
Séptima Edición.
1976.

28. Fisher, F.J.:
THE TREATMENT OF CARIOUS DENTINE.
Brit. Dent. Journal, Mar 17; 150(6); 159-62

CAPITULO III

PULPOTOMIA - BIOPULPECTOMIA PARCIAL

Las pulpotomías son intervenciones endodónticas que tienen -- por objeto eliminar parte de la pulpa dental.

Pulpotomía Vital o Biopulpectomía Parcial - Es la exéresis o remoción parcial de la pulpa viva (parte coronaria o cameral), bajo anestesia local, complementada con la aplicación de fármacos que protegiendo y estimulando la pulpa residual, favorece la cicatrización de la misma y la formación de una barrera calcificada de neodentina, permitiendo la conservación de la vitalidad pulpar. La historia de la pulpotomía vital, está - vinculada a la del hidróxido de calcio.

La pulpa remanente (radicular), debidamente protegida y tratada, continúa indefinidamente en sus funciones sensorial, defensiva y formadora de dentina, esta última de básica importancia cuando se trata de dientes jóvenes que no han terminado la formación radículo-apical.

Para un mejor entendimiento del procedimiento pulpotomía, recordemos el concepto amplio y general de histología y patología (Bawden & Simon 1977).¹

ANATOMICAMENTE² - La pulpa vital, como ya hemos visto, crea y modela su propio alojamiento en el centro del diente. A este receptáculo de la pulpa denominamos cavidad pulpar y sus dos partes principales son: cámara pulpar y conducto radicular. - Pronto se comprueba que la edad reduce el tamaño y crea nuevas variantes en la forma pulpar, esto es, reducción del tamaño de la cámara pulpar y conductos con la edad.

para facilitar el flujo sanguíneo hacia las zonas de mayor demanda. En el margen pulpar, donde se realiza el trabajo principal de la pulpa, esto es, aporte sanguíneo a los odontoblastos, el lecho capilar es particularmente rico.

En estudios recientes de perfusión han agregado mucho acerca de la circulación en los dientes multiradicales. "En la cámara pulpar, por ejemplo, se observa que hay una anastomosis-completa entre los vasos de cada raíz, y no sistemas vasculares cerrados independientes. Cuando las raíces son achatadas y tienen más de un conducto, como en los molares inferiores, o cuando están fusionadas, se ve un complejo de vasos que pasa de una raíz a la otra a través del puente dentinario". Finalmente hay pruebas de la presencia de drenaje venoso en muchos dientes multiradicales, con salida en la zona de la bifurcación o en la parte superior de la superficie radicular axial.

Las venas y arterias de la pulpa presentan algunas peculiaridades. Así se pudo observar una inversión del flujo sanguíneo; las paredes de ambas son más delicadas que las de vasos de diámetro comparable de casi todos los demás sectores del organismo. La capa central de la pared (túnica media) es particularmente delgada en ambas.

Recientemente se han realizado estudios minuciosos de la presión intrapulpar y ya no queda duda de que esta presión varía durante la onda del pulso normal y más ampliamente durante cambios fisiológicos y patológicos.

CAMBIOS REGRESIVOS - El tejido conectivo de la pulpa manifiesta regresión y envejecimiento de varias maneras: 1) Por ejemplo, son comunes las calcificaciones discretas del tipo de los nódulos pulpares. Se les encuentra a diario durante el tratamiento endodóntico. 2) La continua aposición de dentina

CAMARA PULPAR - La cámara pulpar de un diente al momento de la erupción refleja la forma externa del esmalte. La anatomía es mucho menos definida pero la forma cuspídea existe. -- Con frecuencia la pulpa indica su perímetro original al dejar un filamento, el cuerno pulpar, en el interior de la dentina coronaria. Un estímulo específico como la caries llevará a la formación de dentina reparativa en el techo o la pared de la cámara pulpar adyacente al estímulo. A medida que se produce dentina secundaria la cámara experimenta una reducción progresiva de tamaño en todas sus superficies.

VASOS SANGUINEOS Y CIRCULACION PULPAR - Es conveniente examinar los vasos sanguíneos, los plexos nerviosos y el sistema linfático de la pulpa como entidades separadas; además es importante recordar que existen para funcionar y funcionan juntos. Su razón de ser es mantener la pulpa como tejido capaz de reaccionar, para vincular la dentina con el organismo en conjunto.

Afortunadamente, en los últimos años se han ido conociendo mejor los vasos sanguíneos y la circulación pulpar. Debemos tener presente el pequeño tamaño de la pulpa. Aún en el incisivo central joven el diámetro mayor de la cámara pulpar no - - excede 3 mm y la luz apical mide aproximadamente 0.4 mm. Dentro de estos límites hay una multitud de vasos. En circunstancias normales, gran parte de esta red se halla inactiva y reducida a su mínima expresión.

La profusión vascular se puede explicar por el hecho de que la pulpa debe nutrir tanto a la dentina como a sí misma. Por el foramen apical pasan no uno, sino muchos troncos arteriales y venosos.

En el seno de la pulpa hay numerosas conexiones (anastomosis)

secundaria y hasta de dentina reparativa, también guarda relación con la edad. 3) El fenómeno de esclerosis de los túbulos de dientes en proceso de envejecimiento ha sido perfectamente comprobado. 4) Por mucho tiempo se ha considerado a la fibrosis pulpar como un rasgo característico de envejecimiento. Esto, aún resulta válido para la pulpa radicular. Aquí, los odontoblastos desaparecen, la población celular merma y - las fibras colágenas aparecen agrandadas.

ESTRUCTURA PULPAR E INFLAMACION - Son bien conocidos los factores que contribuyen a la vulnerabilidad de la pulpa. La necrosis que sigue a la inflamación es un peligro al que la pulpa es particularmente sensible. La inflamación implica una reacción vascular rápida, que acrecienta el aporte sanguíneo a la zona y aumenta el contenido líquido de la sustancia fundamental. Lamentablemente, la pulpa tampoco tolera una gran inflamación; salvo en el estrecho foramen apical, se encuentra rígidamente rodeada por dentina. No hay circulación colateral substancial. La presión hidráulica se eleva y comprime cada vez más las paredes de las arteriolas aferentes del foramen una contra otra. En muchos casos, el flujo vascular hacia la pulpa se restringe tanto que el tejido sucumbe.

La pulpotomía es una excisión quirúrgica de la porción coronal de la pulpa vital, este procedimiento lesiona la pulpa dental e impide todos los mecanismos de defensa en la sangre. La única manera que la sangre pueda alcanzar la pulpa es a través de la arteria al ápice del diente. Una vez que la porción coronal de la pulpa vital es removida, un nuevo sistema circulatorio debe ser establecido en el tejido remanente en el canal radicular. Como en cualquier otra amputación la cual sana, un nuevo sistema circulatorio de la arteriola a la vénula es establecido; como quiera que sea, el tejido pulpar en el canal radicular es mucho más pequeño que el lecho capi-

lar en el tejido pulpar coronal; de aquí, que la demanda de la arteriola y vena es substancialmente reducida, con menor circulación.

Factores de índole anatómica, cronológica y patológica condicionan las indicaciones de la pulpotomía vital.

Pulpotomía es el procedimiento endodóntico de elección cuando:

1. El diente es vital pero la extensión y situación de la exposición es demasiado grande para intentar un recubrimiento pulpar. En estos casos la pulpa radicular presuntamente sana, es capaz de mantener su vitalidad y formar un puente de tejido calcificado a la entrada del conducto.
2. Cuando el diente es vital y las raíces tienen desarrollo incompleto. Los dientes jóvenes, de amplios conductos, buena nutrición, fácil metabolismo, como sucede en aquellos dientes que no han acabado de formar y calcificar su ápice, disponen de recursos para tolerar la intervención de pulpotomía vital y la pulpa residual bien vascularizada y nutrida puede iniciar la reparación en óptimas condiciones, para terminar formando una barrera de neodentina.

Las pulpotomías pueden ser también exitosas realizadas sobre dientes adultos los cuales han sido fracturados accidentalmente, particularmente cuando es realizada en un lapso de sólo pocas horas seguidas a la exposición traumática de la pulpa. La pulpa de un diente expuesta por fractura por varias horas usualmente sufre cambios degenerativos, principalmente la muerte del tejido pulpar, y se considera como riesgo el procedimiento de pulpotomía a causa de infección secundaria en el tejido radicular.

Un error en el diagnóstico del estado preoperatorio pulpar o una técnica operatoria inadecuada, pueden provocar en forma

casi inmediata o a distancia del tratamiento, pulpitis residual o gangrena de la pulpa residual con inflamación del tejido conectivo periapical.

Cuando se presentan dudas sobre el diagnóstico del estado pulpar, lo que ocurre con frecuencia, es preferible optar por la pulpectomía. Esta determinación se toma especialmente en - - dientes adultos que completaron la calcificación del ápice radicular.

El hidróxido de calcio es el medicamento hasta hoy día único e insustituible en la pulpotomía vital, ya que permite obtener el mayor número de éxitos a distancia del tratamiento.

La diferencia de reacción de la pulpa a un mismo material, en cada caso de recubrimiento o pulpotomía vital, se debe esencialmente a su distinto estado preoperatorio. Debido a esto la pulpa radicular, del mismo modo que la coronaria, libre de inflamación e infección, construye por debajo del hidróxido de calcio y de la herida operatoria una capa de tejido calcificado que la protege y aísla de la cámara pulpar.

TECNICA OPERATORIA - La pulpotomía vital que también recibe el nombre de biopulpectomía parcial, como la protección pulpar indirecta o directa, se realiza en una sesión operatoria.

Realizado el diagnóstico clínico y se decida la intervención, se procede a anestésiar al paciente. En estos casos se debe evitar la anestesia intrapulpar para no correr el riesgo de - contaminar la pulpa radicular con gérmenes arrastrados a través de la pulpa coronaria.

Como en todo procedimiento quirúrgico sobre tejido vital, todo intento debe hacerse aislando el campo operatorio con dique de hule para evitar contaminación con saliva. Durante toda la intervención debe mantenerse una estricta asepsia.

Antes de realizar la excisión quirúrgica de la porción coronal de la pulpa, se debe lograr el acceso al tejido pulpar, siguiendo las normas para pulpectomía. Se logra un amplio acceso al tejido pulpar por la extensión de la cavidad mesio-distal y lateralmente. Tal acceso es necesario debido a que se introducirá una pequeña cureta para cortar la porción coronal del tejido pulpar. La cureta debe ser cortante y el operador hábil para realizar la excisión.

Algunos dentistas interceden por la excisión del tejido pulpar con fresa redonda No. 6 otros desaprueban este método. Un giro lento de la fresa redonda desmenuza el tejido pulpar y deja áspero el lugar de la amputación en el canal radicular; como quiera que sea, una rotación rápida de la fresa hace una amputación lisa.

En realidad, la fresa redonda haría siempre mejor trabajo si es usada para ensanchar la entrada al canal radicular en el piso de la cámara pulpar. Algunos investigadores recientes, indican que el alisamiento del piso con una fresa de bola de diamante puede dar mejor resultado.

Después de que la porción coronal de la pulpa ha sido removida, la hemorragia continuará siendo un problema. La sangre y el cemento son incompatibles; de aquí que la hemorragia deba ser detenida. Bolitas de algodón son empacadas sobre la pulpa radicular y se deja en el lugar en unos pocos minutos para detener la hemorragia. Esto quizá tenga que repetirse varias veces. Si la hemorragia no puede ser controlada de esta manera, el pronóstico es pobre y el dentista modificará su terapia. Algunos dentistas usarán un agente hemostático para controlar la hemorragia, pero este plan tiene efectos desfavorables sobre la pulpa.

La cavidad y la cámara pulpar son secadas con algodón. Muchos medicamentos han sido sugeridos para cubrir la raíz ampu

tada, pero el hidróxido de calcio es el agente seleccionado.- Varias formas de aplicación son usadas, tales como: polvo seco, pasta y productos conteniendo hidróxido de calcio, las -- cuales disponen de una base parecida al Dycal.

La razón de este tratamiento es que el hidróxido de calcio es un medicamento aceptado que estimula la formación de un puente de dentina.

Ya sea que el hidróxido de calcio sea utilizado o no para la formación del puente ha sido investigado; como quiera que sea la mejor evidencia es que el puente de dentina es una precipitación de sales de calcio en el torrente sanguíneo. Muchos - investigadores³, han notado que cuando el hidróxido de calcio hace contacto con el tejido pulpar revela una zona de - - reacción la cual aparece como un hueco entre el puente y la - base del recubrimiento.

La base del hidróxido de calcio es entonces cubierta con otra base estable parecida al óxido de zinc-eugenol con el propósito de fijarla. La apropiada restauración es entonces colocada.

Maisto⁴ indica, que la reacción pulpar, controlada histológicamente, es semejante en las pulpas sanas expuestas o amputadas con fines experimentales, cuando se protege con hidróxido de calcio. En ambos casos, la formación de tejido calcificado que cierra la herida pulpar es casi constante.

El proceso de reparación pulpar posterior a la exposición experimental de la pulpa sana y a su protección con el hidróxido de calcio, descrita por Cabrini et al. es citada por Maisto.

La apertura de la cámara pulpar y la herida que se produce en ese momento, agravada por la introducción de fragmentos de --

dentina como también de la fresa e instrumentos empleados, -- constituyen el trauma inicial que es realizado sobre pulpas sanas.

Inmediatamente se produce una hemorragia causada por la ruptura de los vasos. Con la hemorragia es observado con frecuencia un colapso del tejido pulpar, que toma un aspecto fibroso y condensado, dando la impresión de que cuando la pulpa se -- desprende de la cámara, no puede por sí misma mantener su forma.

Después de la lesión inicial, se desarrolla una hiperemia, -- que es evidente a la media hora. A esta hiperemia le sigue una exudación de elementos inflamatorios, en su mayoría leucocitos, el infiltrado se dispone especialmente en los bordes de la herida.

Dentro de los primeros 7 días, este infiltrado inflamatorio -- va disminuyendo y termina por desaparecer, la zona necrótica (provocada por el hidróxido de calcio), también se va delimitando a la forma de la pulpa viva.

La pulpa empieza su actividad reparadora después de la segunda semana. A los 15 días se observan elementos odontoblasticos que se forman a partir de las células estrelladas y que forman un material fundamental, del tipo dentinógeno.

La reparación pulpar, o sea, la formación de material amorfo o con estructura dentinaria, calcificado o en vías de calcificación, aísla perfectamente la pulpa cerrando en su totalidad la apertura producida. Se completa al final del primer mes, y posteriormente se perfecciona.

B I B L I O G R A F I A

1. Bawed, James V., Simon, William J.
THE CALCIUM HYDROXIDE PULPOTOMY.
The Dental Asistant, Nov-Dec 46(10); 21-3.
1977.
2. Ingle, John, Beveride Edward,
ENDODONCIA.
Ed. Interamericana.
2a. Edición.
1982.
3. Bawden, James V., Simon, William J.: op. cit., p.22
4. Maisto, Oscar A.
ENDODONCIA.
Ed. Mundi.
1978.
5. Lasala, Angel.
ENDODONCIA.
Carácas, Venezuela.
1971.
6. Cvek, Miomir.
A CLINICAL REPORT ON PARTIAL PULPOTOMY AND CAPPING WITH --
CALCIUM HYDROXIDE IN PERMANENT INCISORS WITH COMPLICATED --
CROWN FRACTURES.
Journal of Endodontics Vol. 4(8); 232-7
August. 1978.
7. Pruhs, R.J., Olen, G.A.
RELATIONSHIP BETWEEN FORMACRESOL PULPOTOMIES ON PRIMARY - -
TEETH AND ENAMEL DEFECTS ON THEIR PERMANENT SUCCESSORS.
J.a.d.a. 94:698-700.
Apri., 1977.

8. Citron, Charles I.
THE CLINICAL AND HISTOLOGICAL EVALUATION OF CRESATIN WITH -
CALCIUM HYDROXIDE ON THE HUMAN DENTAL PULP.
Journal of Dentistry for children, Jul-Aug 44(4): 294-7
1977.

CAPITULO IV

PULPECTOMIA - BIOPULPECTOMIA TOTAL

Es la intervención endodóntica que tiene por objeto eliminar la pulpa de la cámara pulpar y del conducto radicular.

BIOPULPECTOMIA - Es cuando la pulpa está sana o inflamada y se extirpa bajo anestesia.

Las nociones básicas sobre patología pulpar facilita al profesional reunir signos y síntomas para comprender y diagnosticar esas condiciones, permitiendo seleccionar la técnica propia para cada caso particular.

La inflamación es una reacción orgánica que tiende a situar y destruir los agentes patógenos. Leonardo y otros¹, hacen mención de una diferencia realizada por Menklin, en la que caracteriza dos tipos de agentes dependiendo de su naturaleza - en: Agentes Biológicos y No Biológicos. En el primer grupo se encuentran los microorganismos patógenos los cuales actúan a través de sus toxinas o su metabolismo. En el segundo grupo se encuentran los agentes físicos y químicos.

La inflamación de la pulpa dental es una reacción a los agentes nocivos que pueden o no ser microorganismos patógenos. La mayoría de esas alteraciones resultan de un problema bacterial.

En un diente con pulpa inflamada, la infección es siempre sobre la superficie de la pulpa y es localizada en el tejido, cuando los elementos biológicos defensivos impiden la penetración de las bacterias.

Si la pulpa es vital, esto implica ausencia de infección en -

su interior. Esto es observado clínicamente cuando abrimos - la cámara pulpar y encontramos un tejido con aspecto macroscópico vivo, de una consistencia normal y presenta un copioso - sangrado.

Kronfeld y Boyle², han establecido que: cuando la pulpa es expuesta por caries, la superficie es usualmente infectada. Aún cuando se han localizado abscesos, las bacterias son comúnmente limitadas a esas áreas, y el tejido en el canal radicular - y ápice son estériles aun cuando esté inflamada.

Leonardo³, consideró de importancia la natural contribución - en la formación de cemento secundario después de obturar un - canal radicular, también enfatizó que la lesión química de la pulpa apical existente, frecuentemente es responsable del fra caso de la reparación apical.

El periápice es de especial interés. Aquí, el tejido conectivo del conducto radicular, el foramen y la zona periapical -- forman un continuo inseparable. Cuando el periápice como la - pulpa están afectados por la enfermedad, debemos a menudo centrar el tratamiento no en la pulpa sino en la región periapical. Aun en los casos más comunes, en que sólo se necesita - tratamiento pulpar, los principios cardinales de la instrumentación y obturación señalan cuan necesario es respetar el tejido conectivo periapical.

En realidad, el tejido de la zona inmediata al ápice del diente es más afín al contenido del conducto radicular que al ligamento periodontal. De hecho la concentración de nervios y - vasos ahí es tal que las fibras de soporte del ligamento pe--riodontal quedan excluidas. Las vainas conectivas de los grupos de nervios y vasos están muy cerca una de otra. No es nada extraño que los cambios inflamatorios se concentren en esta zona de salida de los vasos. La inflamación selecciona --

las vainas de tejido conectivo de los vasos como vía de difusión.⁴

Recordemos que, el Hidróxido de Calcio en su estado químicamente puro tiene un inmediato efecto degenerativo sobre la membrana celular con eventual desintegración de las células importantes según estudios conducidos por Kawahara.⁵ Esta degeneración de la membrana celular precede la necesaria precondición fisiológica para una desintegración de cuerpos intercelulares y disolución con Hidróxido de Calcio mineralizado y osificando una matriz.

Manhart⁶, indica que tal mineralización u osificación heterotrópica, ha sido reportada por Mitchell y Shankwalker, es decir esta osificación ocurre en un lugar atípico, el tejido apical. La pasta formada por Hidróxido de Calcio afecta al tejido apical inicialmente en una forma degenerativa causando que las membranas celulares se rompan con mineralización gradual en la región periapical y cierre eventual del foramen apical condicionando osificación de la matriz.

Mc Walter, El Kafrawy y Mitchell⁷, observaron una degeneración celular que estimula la osificación heterotrópica del tejido apical respondiendo al Hidróxido de Calcio cuando es aplicado como obturante a un canal radicular.

Esto es un proceso reparativo con irritación inicial sin inflamación, balance fisiológico y cierre apical por matriz ósea.

Maisto y Maresca⁸, en sus estudios más recientes concluyen que la deposición de tejido calcificado ocurre a lo largo de las paredes del canal radicular, así como el foramen apical en respuesta a la aplicación del Hidróxido de Calcio. Cuando es usado como un sellante apical y aplicado a lo largo de las paredes del canal radicular durante la obturación con un mate

rial semi-suave, una respuesta similar puede ser esperada. La deposición de una pequeña cantidad de la pasta de esta manera aumenta el sellado mecánico debido a que induce cambios histológicos en irregularidades microscópicas del tejido cementi--nal. Las irregularidades osteoblásticas del tejido cementi--nal. El tejido osteoblástico-osteoclástico de este tejido es afectado por la obturación con el Hidróxido de Calcio.

La primera consideración después de realizar la pulpectomía - es sanar la herida del tejido pulpar residual dentro del canal radicular o del tejido periapical.⁹

Muchos autores estudiaron y apoyaron la importancia de mantener la pulpa apical viva.¹⁰

Las reacciones tisulares que suelen ocurrir dependen de la --combinada influencia del trauma quirúrgico de extirpación y - los efectos de instrumentación y materiales usados dentro del canal. Martín y Crabb,¹¹ según Stromberg consideran que la - lesión quirúrgica fue el factor que más contribuye a la reacción tisular. El nivel de extirpación también parece influen--ciar la cicatrización. Los estudios clínicos de Strindberg y Grahuen¹², sugieren que la respuesta más favorable en pulpectomía ocurrió cuando la superficie lesionada fue localizada a 1 ó 2 mm del foramen apical. Al respecto Leonard¹³ nos dice: que la instrumentación debe ser limitada al "área de trabajo-endodóntico", que es limitado al canal dentinal el cual radiográficamente está situado aproximadamente 1 ó 2mm. del foramen-apical, de manera que no lesione la pulpa apical. Esto re--quiere la paciencia del profesional, sensibilidad táctil y un delicado manejo de los instrumentos, la aptitud es adquirida-a través de la práctica endodóntica.

Engstrom y Lundberg¹⁴, también favorecen la retención del tejido pulpar dentro de la parte apical del canal radicular.

La obturación del canal con hidróxido de calcio después de la pulpectomía permite una respuesta favorable para la cicatrización; siguiendo el reporte de Rahner y Macludá* que la cicatrización es acompañada por la formación de una barrera mineralizada.

Respecto al límite apical de obturación, el mejor resultado - en relación al tejido reparativo se logra cuando el canal es obturado a 1 ó 2 mm., del foramen apical, esto es respetando la pulpa apical. El hidróxido de calcio parece ser reabsorbido dentro del canal radicular y reemplazado por un crecimiento dentro de él de tejido conectivo el cual está estrechamente relacionado a una aposición de tejido cementinal sobre las paredes del canal. Laws¹⁵ encontró que la condensación de hidróxido de calcio contra la pulpa residual podría prevenir la resorción del material pero no evita la formación de una barrera. Aunque Engstrom y Spanberg¹⁶ también considera que el nivel óptimo de extirpación debería ser de 1 a 2 mm., del ápice cuando fuera empleado hidróxido de calcio. Otros autores han reportado cicatrización de 6 mm., del ápice.

Estos hallazgos tal vez sugieren una indicación particular -- del uso del hidróxido de calcio en casos donde una anatomía - desfavorable indique una pulpotomía a un nivel más bajo del - acostumbrado.

Estudios hechos por Erausquin y Murazabal¹⁷ en dientes de ratas mostraron que el óxido de zinc-eugenol es altamente irritante al tejido periapical causando necrosis de hueso y cemento. Holland y Leonardo también indican la indeseable acción del cemento. Obturando un canal radicular con dicho cemento, el análisis histológico mostró presencia de células inflamatorias en el área circundante.

Muchos cementos endodónticos contienen eugenol, el cual es -- irritante al tejido conjuntivo. Sin embargo, otros cementos-

*Manhart, Mark J.

los cuales no contienen eugenol en sus fórmulas también causan necrosis de la pulpa apical y una intensa inflamación periapical.

Leonardo, Holland y otros cubrieron la pulpa apical en dientes humanos con hidróxido de calcio y complementaron la obturación. Mostraron que esta sustancia preserva la vitalidad del tejido apical, estimulando y acelerando el cierre apical por deposición de tejido duro. Los estudios mencionados consideran que la mayoría de los cementos examinados son irritantes a la pulpa apical y al tejido periapical.

Leonardo y Leal*, consideran que el hidróxido de calcio ha demostrado excelentes propiedades biológicas. Comparando estudios entre este material y otros cementos endodónticos ha mostrado excelentes respuestas del tejido apical y periapical cuando fueron tratados con hidróxido de calcio siendo desfavorable con otros cementos.

El hidróxido de calcio es empleado para el tratamiento de fracturas transversas en raíces, en particular cuando, la resorción ha ocurrido entre el segmento dentro del canal radicular.

En caso de dientes con fracturas transversas según indica Bellizi¹⁸, se proceden a realizar exámenes de vitalidad y se decide a tratar endodónticamente. Se realiza la técnica del hidróxido de calcio mezclado con solución salina estéril y se inserta en el lugar de la fractura.

Bellizi¹⁹ mostró que el hidróxido de calcio es un recubrimiento intermedio excelente y puede inducir la formación de tejido duro cerrando la fractura la cual puede entonces actuar formando la fijación apical durante la obturación con gutapercha.

*Leonardo, Mario Robert; Leal, Jayme Mauricio.

El propósito de la obturación del canal radicular es clausurar la comunicación pulpar-periodontal usando un material, que pueda ser bien tolerado y al mismo tiempo estimule el cierre-apical.²⁰

Goldberg y Gurfinkel²¹ han analizado el uso del Dycal con puntas de gutapercha. Los autores consideran que el efecto del Dycal sobre el tejido pulpar es menos irritante que el hidróxido de calcio químicamente puro. La diferencia entre otros productos que contienen hidróxido de calcio en sus fórmulas y el Dycal, es que éste cuando son mezclados base y catalizador, fragua rápidamente dentro de una rígida masa radiopaca. El objeto de su estudio fue: la adaptación de la interfase Dycal-conos de gutapercha - pared dentinal. Siguiendo la técnica convencional endodóntica obturaron el canal radicular con Dycal y conos de gutapercha. Los resultados que obtuvieron fueron que el material se adapta a la pared dentinal y a las puntas de gutapercha. Sobre la superficie de la película del Dycal, observaron protuberancias y depresiones, correspondientes a las irregularidades anatómicas de la pared dentinal.

El uso del hidróxido de calcio como obturante del canal radicular como ya hemos mencionado estimula al tejido apical y periapical de modo que permanezcan sanos y restablezcan su salud.

Debido a su alta alcalinidad, el hidróxido de calcio tiene un efecto bactericida sobre algunos microorganismos viables que probablemente permanezcan dentro del canal radicular. Maisto y Capurro²², han confirmado la persistencia de la alcalinidad dentro del canal radicular por un período de 60 días post-tratamiento. El Dycal, comparado con el hidróxido de calcio puro retiene sus cualidades. Además tiene otras ventajas; su conveniente adherencia en la interfase pared dentinaria - cono gutapercha su radiopacidad es similar a la de la dentina.

A causa del rápido tiempo de trabajo, después de mezclar base y catalizador, en esta técnica, el completo proceso de fraguado ocurre dentro del canal radicular. De esta manera el material fluye fácilmente dentro del canal radicular, haciendo -- contacto con la pulpa remanente o tejido periodontal en la zona apical, y al mismo tiempo adaptándose por si mismo a las irregularidades de la previa instrumentación de las paredes dentinarias perfectamente.

Los resultados que obtuvieron dichos autores en su terapia -- desde el punto de vista clínico fue que la evidencia del dolor inmediato post-operatorio es menor al de las técnicas convencionales. El éxito fue similar al de las otras técnicas.

Maisto²³, también nos menciona que debido al éxito obtenido con la aplicación del hidróxido de calcio en recubrimientos pulpaes y pulpotomías alentó a diversos autores a emplearlo como material de obturación de conductos radiculares.

INDICACIONES. - La pulpectomía o biopulpectomía total, está -- esencialmente indicada en todas las enfermedades irreversibles de la pulpa. Estas enfermedades pulpaes son la pulpitis infiltrativas, hemorrágicas, obscedosa, ulcerosa, secundaria e hiperplásica (pólipo pulpar).

Debe efectuarse pulpectomía total en los casos de reabsorción dentinaria interna, para evitar que con el progreso de ésta pueda comunicarse la pulpa lateralmente con el periodonto perforando la raíz.

TECNICA OPERATORIA. - Como en toda intervención endodóntica, -- la exactitud del diagnóstico clínico-radiográfico debe ser -- considerado el factor esencial.

Se debe administrar anestesia, para así poder resolver como -

corresponda las dificultades que puedan presentarse en algunos casos.

La preparación de la cavidad dentinaria y la apertura de la cámara pulpar no tiene variación a los establecidos para pulpotomía.

Cuando la radiografía preoperatoria muestra un conducto accesible y normal se procede a la extirpación pulpar. Técnica de Maisto²⁴

- a) Se desliza suavemente una sonda lisa o lima fina a lo largo de la pared del conducto para confirmar ausencia de obstáculos
- b) Selección del tiranervios, de calibre algo menor que el diámetro del conducto en el tercio apical de la raíz, para poder girarlo y evitar la torsión sobre su eje si se trababa en una de sus paredes. Si el extirpador es muy delgado giraría sin enganchar la pulpa, y si es muy grueso la comprimiría al penetrar al conducto.
- c) En dientes con forámenes que completaron su calcificación debe deslizarse el tiranervios por la pared del conducto profundizándolo hasta encontrar resistencia en el ápice; y se retira 1 ó 2 mm. y se gira dos o tres vueltas para enganchar la pulpa que se elimina por tracción. Se debe evitar, con la ayuda de la radiografía preoperatoria que la parte activa del instrumento introducido en el conducto al alcance del forámen apical.

La extirpación de la pulpa íntegra facilita la preparación quirúrgica del conducto, especialmente en los casos en -- que resulta necesario un ensanchamiento pronunciado del mismo.

Eliminada la pulpa y comprobada su integridad, dejamos salir sangre por algunos segundos y lavamos. Inmediatamente se colocan conos absorbentes secos, comprimiéndolos suavemente hacia el ápice radicular, con la finalidad de impedir que el -- coágulo se forme en la luz del conducto. Después de 2 ó 3 mi

nutos se retira y se observa si la hemorragia ha cesado, para así proceder a la conductometría y preparación quirúrgica del conducto. Si la hemorragia persiste, se intenta eliminar con un tiranervios un posible resto de pulpa remanente en el ápice. En caso de que no ceda la hemorragia por haber lesionado el periodonto en un conducto con forámen apical amplio, Maito sugiere, comprimir hacia el ápice una pasta de hidróxido de calcio con yodoformo, que se dejará durante 48 horas antes de continuar con el tratamiento.

Mientras la hemorragia continúe no se deberá colocar en el -- conducto una medicación temporaria ni obturarlo en forma definitiva.

RESUMEN

- 1) Diagnóstico clínico-radiográfico
Anestesia
Aislamiento del campo operatorio
- 2) Remoción del tejido cariado y preparación de la cavidad.
Apertura de la cámara pulpar y eliminación de su techo.
- 3) Exploración del conducto radicular. Extirpación de la -- pulpa. Control de la hemorragia. Conductometría.
- 4) Preparación quirúrgica del conducto. Lavado y aspiración.
Desinfección.
- 5) Obturación inmediata del conducto.
- 6) Control post-operatorio y a distancia.

METODO DE MANHART.²⁵

Desarrollando la forma de una terapia endodóntica convencional, utilizando pasta de hidróxido de calcio como sellante del canal

radicular con un material de obturación semi sólido (gutapercha).

Después de haber preparado el canal y evaluado la lisura de -- las paredes con una fina lima y secando con puntas de papel, - el autor verifica la punta primaria de gutapercha y la longitud de - cada canal, tanto que al colocar esta punta inicial obture al - menos el tercio apical del canal. Mezclar la pasta de hidróxi - do de calcio, anticipadamente en un mínimo tiempo de trabajo - de cinco minutos, y cubriendo el tercio apical de cada punta - con la pasta justo antes de colocarla dentro del canal con un - simple choque. Para dientes multiradicales se colocan las puntas de - esta manera, y enseguida reconocer la anchura de cada canal pa - ra la inserción de puntas auxiliares. En el proceso de conden - sación cubrir la amplitud con pasta en cada punta. Este méto - do aumentará la obliteración de irregularidades del canal y -- contorneará las paredes del canal con hidróxido de calcio.

Cerca de completar el tiempo de obturación la pasta en los ca - nales estará fraguado y la gutapercha puede ser cortada con un - instrumento caliente. En dientes multi-radicales, el área - de trifurcación del piso pulpar podría ser cubierto con una -- delgada capa de hidróxido de calcio.

Por medio de rayos X, verificar la obturación ya que pudiera - haber necesidad de corrección de la gutapercha, ésta puede ser - removida con limas y reemplazarse rápidamente debido al sólido - pero no rígido fraguado de la pasta. Colocar un material base - temporal, checar oclusión, citar de nuevo al paciente para co - locar un material interior rígido y restauración permanente.

El aspecto conclusivo del método de hidróxido de calcio es man - tener la integridad del área apical alojando la estructura ce - lular esencial para la formación radicular y reparativa. Sobre - el cierre mecánico del canal radicular de esta manera, una ace - leración del proceso normal fisiológico reparador del tejido - puede ser el resultado esperado.

B I B L I O G R A F I A

1. Leonardo, Mario Robert, Leal, Jayme Mauricio.
PULPECTOMY; IMMEDIATE ROOT CANAL FILLING WITH CALCIUM
HYDROXIDE.
Oral Surg. May 49(5); 441-450.
1980.
2. Ibid. p. 442
3. Ibid. p. 442
4. Ingle, John, Beveridge Edward.
ENDODONCIA.
Ed. Interamericana.
2a. Edición.
1982.
5. Martín, D.M., Crabb, H.S.M.
CALCIUM HYDROXIDE IN ROOT CANAL THERAPY.
Br. Dent. J. May 42(9); 277-283.
1977.
6. Ibid. p.278
7. Ibid. p.278.
8. Leonardo, Mario Robert; Leal, Jayme Mauricio. op. cit., p.445
9. Manhart, Mark, J.
THE CALCIUM HYDORXIDE METHOD
Chronicle 41(3); 51-52.
1978.
10. Martín, D.M., Crabb, H.S.M. Op. cit., p. 280.

11. Manhart, Mark, J. Op. Cit., p.51
12. Ibid. p.51
13. Martin, D.M., Crabb, H.S.M. Op. Cit., p. 281.
14. Manhart, Mark, J. Op. Cit., 51.
15. Ibid. p.51
16. Ibid. p.52
17. Martin, D.M., Crabb, H.S.M. Op. Cit. 282.
18. Bellizi, Ralph.
ENDODONTIC THERAPY OF A DISPLACED FRACTURED TOOTH.
Nys Dental Journal 47(6);321-323
June-July 1981.
19. Ibid. p.321.
20. Gold Berg. Fernando; Gurfinkel Jayme.
ANALYSIS OF THE USE OF DYCAL WITH GUTTA PERCHA POINTS AS AN
ENDODONTIC FILLING TECHNIQUES.
Oral Surg. Jan 47(1); 78-82
1979.
21. Ibid. p.78
22. Ibid. p.79
23. Maisto, Oscar A.
ENDODONCIA.
Ed. Mundi.
1978.
24. Ibid. p.185

25. Manhart, Mark J. Op. Cit., p.52

26. Kinstein, M., Weisman M.
A "NATURAL!" ROOT CANAL FILLING
Oral Surg. Oct. 45(5):827.
1978.

27. Lasala, Angel.
ENDODONCIA.
2a. Edición.
1971.

CAPITULO V

APEXOGENESIS Y APEXIFICACION.

Es de especial interés dar a los pacientes jóvenes con complicación pulpar en dientes con formación radicular incompleta, - el adecuado tratamiento, seleccionando, apexogenesis o apexificación dependiendo del particular diagnóstico.

El objetivo de estos tratamientos debe ser la continuación -- del desarrollo de la raíz y el cierre apical¹.

Un ápice abierto nos refiere un desarrollo apical insuficiente² por lo que se ha denominado conducto trabuco, lo que significa que el conducto es más amplio en el ápice, que en la zona cervical.

Debemos considerar que al hablar de dientes permanentes jóvenes, no nos referimos sólo a la edad del paciente, sino a la edad del diente, siendo esencialmente las piezas dentales que comienzan a cumplir la función a que están destinadas, con -- una intensa actividad fisiológica.³

La edad del diente depende del estado pulpar y dentinario en el momento de intervención operatoria.

Aunque el tratamiento endodóntico es uno sólo en lo referente a dientes permanentes, la juventud pulpar o dentinaria, establece variantes en la terapéutica y en el pronóstico del tratamiento realizado, así como la excesiva amplitud de los forámenes crea problemas cuando la intervención debe llevarse hasta la profundidad de los conductos.⁴

Si el tratamiento de caries, exposición traumática o mecánica de un diente con pulpa vital es necesario, pulpotomía con hi-

dróxido de calcio es el tratamiento seleccionado. El éxito - es verificado si el diente permanece clínica y radiográfica-- mente libre de patología y es revelado un puente dentinal en el lugar de la pulpotomía en un período de 4 ó 6 semanas con formación continua de su raíz. Este proceso normal de apoxogénesis no debe ser confundido con apexificación el cual - - Deunberg⁵ define como "la renovada formación y calcificación de un ápice siguiendo el tratamiento para una pulpa desvitalizada".

Una pulpa joven con gran capacidad reaccional, y forámenes -- abiertos que permiten un mayor intercambio nutricional, así como también mejores posibilidades de descombro de elementos indeseables, constituye un caso donde deben agotarse las posibilidades de tratamiento preventivo, que reintegre la pieza dental a su función normal.

Extremar las posibilidades de salvar total o parcialmente la pulpa de un diente joven, significa impedir las consecuencias de su eliminación.⁶

La necesidad de eliminar la pulpa remanente o la preparación quirúrgica minuciosa de las paredes del conducto, así como su obturación, representan problemas íntimamente relacionados -- con el estado de calcificación radicular y la amplitud del foramen apical.

La formación continua de la raíz y el cierre apical fue observado por Nygaard-Ostby⁷ después de estimulación de sangrado - periapical por instrumentación. El crecimiento hacia adentro del tejido de granulación desde el área periapical parece fibroso y aparente radiográficamente.

Tenca y TsawTsouris⁸ también nos indica que obtuvieron cierre apical después de usar una pasta antiséptica y Ball obtuvo -- los mismos resultados con una pasta antibiótica, Torneck y --

otros encontraron que la presencia de tejido odontoblástico es responsable de la formación del tejido dentinal, concluyendo que el proceso de apexificación es una forma de la fase crónica de daño pulpar y no un producto de su tratamiento. Al mismo tiempo Matsumiya describe el tejido del cierre apical como osteocemento el cual atribuye al mecanismo de defensa contra estímulos perjudiciales.

Nicholls⁹, nos menciona que existe evidencia de que la eliminación del tejido necrótico es un factor importante en la calcificación y cierre apical. Al mismo tiempo se hace el esfuerzo de preservar tejido vital en el ápice radicular, que cualquier daño al tejido durante la preparación o medicación del canal tiene un efecto deletereo sobre el cierre apical. La aguda inflamación del tejido requerirá un efectivo drenaje antes de establecer el ulterior tratamiento.

En la literatura aparece una variedad de métodos principalmente de apexificación.

De acuerdo a una escuela de pensamiento, el éxito en apexificación puede ser ejecutado sin el uso de un recubrimiento, al igual que nos indica Nicholls¹⁰, sólo removiendo el material necrótico del canal y estableciendo un ambiente estéril. Otros aseguran que aunque apexificación es un fenómeno natural, debe ser estimulado por un activador y proponen el uso de un recubrimiento calcifogénico.

El Hidróxido de Calcio, en combinación con agua estéril o paramonoclorofenol alcanforado es el medicamento extensivamente usado y ampliamente recomendado por varios investigadores. La adición de agentes radiopacos como ya hemos mencionado, al Hidróxido de Calcio, auxilia en la evaluación radiográfica.

En los capítulos anteriores ha sido ampliamente detallada la acción del Hidróxido de Calcio, su preparación y técnicas de-

empleo. Sin embargo recordemos su beneficiosa actividad sobre dentina, pulpa y paredes del conducto y periodonto apical, que su acción bactericida está limitada a la zona de contacto con las bacterias o tejido infectado, ya que como sabemos la vida bacteriana es incompatible con su pH tan elevado. Provoca además hemólisis y coagula las albúminas en la zona superficial del tejido conectivo sobre el que actúa. Por debajo de la zona necrótica, la pulpa cicatriza formando una nueva capa de dentina y cuando se aplica en contacto con el periodonto a través del conducto, lo estimula a formar osteocemento, que contribuye al cierre del foramen apical.¹¹

La naturaleza del tejido calcificado, contribuye a la continuación del desarrollo de la raíz y la reducción del tamaño del foramen, se considera que sea osteocemento, dentina o una agregación de partículas de Hidróxido de calcio.¹²

La presencia de una fina abertura admitiendo la comunicación entre el canal y el tejido periapical ha sido demostrada por varios autores, y el uso de un material obturante permanente del canal radicular ha sido recomendado. Sin embargo, en el caso de dientes con pulpa vital, existen opiniones divergentes. En estudios recientes Krakow y otros¹, establecen que no hay necesidad de ningún tratamiento endodóntico siempre -- que una pulpotomía con Hidróxido de Calcio conduzca a la apexogenesis. Cuando la apexificación toma lugar en un diente despulpado, la completa preparación, desinfección y obturación del canal es requerido.

Maisto¹³, obtiene el cierre del foramen apical con osteocemento, al realizar obturaciones y sobreobturaciones con pasta de Hidróxido de Calcio y yodoformo en conductos con ápices incompletamente calcificados a pesar de observar reabsorción del material dentro del conducto. Observa la esterilidad del conducto posteriormente al tratamiento y la calcificación del --

ápice libre de obturación después de haber sido reabsorbida, - la esterilidad del conducto comunicado ampliamente con el periápice, debido a que el pH altamente alcalino de la obturación de Hidróxido de Calcio con yodoformo es incompatible con la vida bacteriana.

Muchos métodos han sido sugeridos para la terapia endodóntica en casos de desarrollo radicular incompleto.

Como hemos mencionado anteriormente el medicamento utilizado es el Hidróxido de Calcio usualmente en combinación con otros ingredientes como base para que ocurra el cierre apical.

Laws según menciona Maisto, encontró en el control histológico de dientes humanos obturados con Hidróxido de Calcio que este material es bien tolerado por el tejido periapical y gradualmente reabsorbido, siendo reemplazado por tejido de granulación proveniente del periodonto. Depositándose tejido cementoide en las paredes del conducto.

Mondragón y otros¹⁴, nos muestran una técnica de pulpotomía en la cual modifican algunos pasos tradicionales de la misma, la cual han denominado Pulpotomía Baja. Este procedimiento tiene que ser considerado como terapia pulpar temporal, debido a que el tratamiento de Pulpectomía será realizado hasta la completa formación de la porción radicular faltante, el cual puede ocurrir de 3 a 36 meses posteriores a la pulpotomía.

El objetivo de dicha técnica está encaminado a lograr el cierre apical por medio de un estímulo que actúe sobre la pulpa conservando su vitalidad.

El Hidróxido de Calcio es empleado con paramonoclorofenol alcanforado y es realizado en dientes jóvenes que han sufrido exposición pulpar amplia y ápice inmaduro.

Los autores la denominan Pulpotomía Baja debido a que es realizada a 2 ó 3 mm. de la zona apical conservando el muñón pulpar residual. Está indicada en dientes jóvenes que hayan sufrido exposición traumática. Recordemos que para algunos autores la Apexogenesis es la técnica de pulpotomía en dientes con ápices abiertos con el propósito de mantener la vitalidad del tejido pulpar radicular. Son requeridas examinaciones periódicas para evaluar el procedimiento. El diente debe responder a exámenes de vitalidad y no tener evidencia radiográfica de cambios patológicos como con todos los procedimientos de pulpotomía y recubrimientos pulpares, la radiografía debe ser estudiada cuidadosamente por evidencia de resorción interna excesiva, calcificación del canal o patología periapical. Alguna de estas situaciones podría requerir extirpación pulpar, preparación biomecánica del canal radicular y procedimientos de apexificación.

El tratamiento de apexificación o tratamiento de dientes desulpados con ápice trabuco, consiste en la completa preparación biomecánica del conducto radicular, de esta manera removiendo el irritante el cual interfiere con el cierre apical. Un material obturante que induce el continuo desarrollo de la raíz o cierre apical, es colocado en el canal. Examinaciones continuas son requeridas para determinar el éxito del procedimiento. Si después de 6 meses no hay evidencia radiográfica de formación radicular la obturación es removida del canal radicular y el área apical del canal explorada con una fina lima para determinar si una barrera calcificada se ha desarrollado.

El completo cierre apical no es necesario para obtener el éxito propio de condensación con gutapercha. Si un suficiente detenimiento no es presentado, el canal debe ser reinstrumentado y una nueva mezcla de Hidróxido de Calcio y paramonoclorofenol alcanforado como obturante del canal. Subsecuentes -

examinaciones debenser hechas hasta el completo desarrollo ra
dicular o cierre apical.

En toda posibilidad, si el epitelio de Hertwig permanece via-
ble, el desarrollo radicular ocurrirá. Si el proceso inflama-
torio ha destruido esta viabilidad, el cierre apical tomará -
lugar por deposición de una estructura cemento-osteode.

TECNICA OPERATORIA

El tratamiento endodóntico de los dientes permanentes jóvenes,
se diferencia del realizado en las piezas dentales adultas, -
debido a que en los dientes jóvenes, es indispensable agotar-
los recursos que permitan conservar total o parcialmente la -
vitalidad pulpar. Cuando esto ya no es posible, se trata de
lograr el cierre del foramen apical con tejido calcificado a-
expensas del tejido conectivo periodontal y del remanente vi-
vo, en la zona apical del conducto.

APEXOGENESIS¹⁵.

En este caso se logra el desarrollo fisiológico del canal ra-
dicular con cierre del foramen apical y deposición de dentina
y cemento. Se conserva la vitalidad pulpar en la porción ra-
dicular con una técnica de pulpotomía.

El objetivo de este procedimiento es proporcionar una barrera
de tejido duro contra la cual pueda ser condensada la gutaper-
cha sin dificultad.

El diente debe tener una respuesta positiva a las pruebas de
vitalidad pulpar, la radiografía revela una formación incom-
pleta del canal radicular y no presenta fractura del mismo.

Después de la adecuada anestesia (debe evitarse la técnica in trapulpar debido a que rompe vasos sanguíneos y disemina microorganismos), el diente debe ser aislado con dique de hule y lograr el acceso a la cámara pulpar con fresa redonda y de alta velocidad. La porción coronal de la pulpa es removida con un excavador estéril a nivel del orificio del canal radicular. La hemorragia es controlada con pequeñas torundas de algodón estériles. La cámara pulpar es entonces irrigada para lograr el desbridamiento debido con solución salina estéril. Después se seca la cámara pulpar con torundas de algodón estériles. En esta técnica se utiliza una pasta de Hidróxido de Calcio sobre la porción pulpar radicular y secado con aire caliente. Se coloca cemento de oxifosfato sobre el Hidróxido de Calcio y se obtura el diente con una restauración temporal.

Tres meses más tarde el diente debe estar asintomático y tener respuesta positiva a los exámenes de vitalidad pulpar. No haber evidencia radiográfica de cambio alguno en la continuación del desarrollo radicular. Seis meses después es revelada la presencia de un puente calcificado y alguna apexogénesis.

Once meses después de la pulpotomía, la formación radicular completa se presenta con un cierre positivo y el canal radicular es entonces biomecánicamente preparado para recibir una obturación de gutapercha.

PULPOTOMIA BAJA¹⁶.

Después de la adecuada anestesia, en esta técnica también debe evitarse la técnica de anestesia intrapulpar. El diente afectado debe aislarse con dique de hule y lograr el acceso a la cámara pulpar. Lavado de la cavidad con suero fisiológico.

Determinación de la cavometría con ayuda de la radiografía - preoperatoria la cual debe ser de 2 ó 3 mm. antes de la porción terminal apical.

Eliminación de los restos pulpares en la cámara y los que se encuentran dentro de la zona establecida en la cavometría, -- utilizando limas de mediano calibre (35-40). Secado del Conducto.

En esta técnica es utilizada la pasta de hidróxido de calcio y paramonoclorofenol alcanforado para obturar el conducto el cual debe ser llenado con sutileza y evitar hacer presión exagerada en sentido apical.

Limpieza y eliminación de restos de la pasta en el lecho de la cámara pulpar.

Colocación de una capa de óxido de zinc-eugenol.

Sellado final con cemento de fosfato de zinc.

Radiografía final.

Los dientes tratados con esta técnica son sometidos a control radiográfico periódico con intervalos de 30 días hasta verificar el completo cierre del ápice inmaduro, para luego completar su tratamiento definitivo eliminando los restos de la pasta de hidróxido de calcio y sellando el interior del conducto con punta de gutapercha y cemento no reabsorbible.

APEXIFICACION¹⁷.

Es un método de inducir el cierre y/o la continuación del desarrollo radicular en un diente cuya pulpa no es vital.

El diente revela respuesta negativa a los exámenes de vitalidad pulpar a la examinación radiográfica se puede observar un ápice trabuco o desarrollo radicular incompleto.

Después de la adecuada anestesia el diente debe ser aislado - con dique de hule y lograr el adecuado acceso al espacio pulpar.

El canal es preparado biomecánicamente para lograr la desinfección. En algunos casos es necesario dejar torunda con paramonoclorofenol alcanforado y sellado con Cavit, por lo cual se citará al paciente una semana después. En esta técnica se utiliza el hidróxido de calcio mezclado con paramonoclorofenol alcanforado. La pasta es mezclada para ser introducida - al canal radicular con un lentulo, algunos autores indican -- que la mezcla debe tener una consistencia dura, espesa, comparable a la de los composites, la cual debe poseer suficiente cuerpo que permita la condensación vertical al mismo tiempo - que minimiza la reversión del fluido, para lo cual recomiendan el uso de un portaamalgama de preferencia con mango de -- plástico para evitar el desgaste del metal producido por el - hidróxido de calcio y que contamina la pasta.

El canal debe ser obturado hasta la línea cervical y sellado temporalmente con oxifosfato, aunque algunos autores sugieren sea IRM u óxido de zinc-eugenol. El Cavit no es recomendado como obturación temporal ya que carece de resistencia al desgaste en los largos intervalos de tiempo entre el tratamiento. El hidróxido de calcio debe ser cambiado rutinariamente cada 5 ó 6 semanas. Un firme puente de tejido duro en el tercio - apical es el deseado. Después de que ocurre la apexificación se eliminará totalmente la última pasta de hidróxido de calcio el canal puede entonces obturarse con gutapercha.

B I B L I O G R A F I A

1. Tenca, Joseph I, Tsamtsouris, A.
CONTINUED ROOT AND DEVELOPMENT: APEXOGENESIS AND APEXIFICATION.
J. Pedod-Winter 2(2): 144-157.
1978.
2. Mondragón, Jaime.
TRATAMIENTO DE DIENTES JOVENES CON APICE INMADURO.
Rev. ADM. Vol. XXXII
1980.
3. Maisto, Oscar A.
ENDODONCIA.
Ed. Mundi.
1978.
4. Ibid. p.323.
5. Tenca, Joseph I, Tsamtsouris, A.: Op. Cit., p. 145.
6. Maisto. Oscar A.: Opc. Cit. P.324.
7. Tenca, Joseph I, Tsmatsouris A. Op. cit., p.145
8. Ibid. p.146.
9. Nicholls, E.
ENDODONCIA TREATMET DURING ROOT FORMATION.
Int. Dent. J. 31(1); 49-59
1981.
10. Ibid. p.49
11. Maisto, Oscar A.: Op..Cit. p. 327

13. Maisto, Oscar A. Op. Cit., p.330.
14. Mondragón Jaime; Pamplona, José Francisco.
PULPOTOMIA BAJA
(Primera parte)
Rev. ADM. Vol. XXXIX. p. 163-164
15. Tenca, Joseph I, Tsamtsouris A. Op. Cit. p. 147.
16. Mondragón Jaime; Pamplona José Francisco Op. Cit. p.164
17. Tenca, Joseph I, Tsamtsouris A. Op. Cit., 151.
18. Webber, Raymund T; Schwiebert, Ken A.
A TECHNIQUE FOR PLACEMENT OF CALCIUM HYDROXIDE IN ROOT CANAL
SYSTEM.
J. Am. Dent. Assoc. 103(3); 417-421.
1981.
19. Mondragón Jaime, Pamplona, José Francisco.
PULPOTOMIA BAJA.
(Segunda Parte).
Rev. ADM. Vol. XL.
1982.
20. Coriello, John.
A PRELIMINARY CLINICAL STUDY ON THE USE OF TRICALCIUM - -
PHOSPHATE AS AN APICAL BARRIER.
J. Endodod. Jan 5(1):6-13
1979.
21. O'Riordan, Michael.
APEXIFICATION OF DECIDUOS INCISOR.
J. Endodod. Jun 6(6):607-9
1980..
22. Gallagher, Carrol.
ROOT END INDUCTION.
J. Am. Dent. Assoc. Apr. 98(4)578-80.
1979.

23. Dow, Pierre E.
THE VERSATILITY OF CALCIUM HYDROXIDE THERAPY.
J. Endodod. Sept. 5(9): 274-276.
1979.

CAPITULO VI

EL HIDROXIDO DE CALCIO COMO AGENTE DESENSIBILIZANTE

La práctica de una excelente higiene oral es una última meta en la prevención de caries y enfermedad periodontal; como - quiera que sea, es muy frustrante para el paciente y más desalentador para el dentista insistir sobre la limpieza cuando es doloroso llevar a cabo los procedimientos necesarios. Además insistir sobre una dieta bien balanceada cuando el paciente es sensitivo a los alimentos calientes o frios, es igualmente inútil.

Las superficies radiculares hipersensitivas ha sido un problema complejo por muchos años. Con la intervención de terapia periodontal, muchos dientes que habfan sido condenados, ahora pueden ser tratados y mantenerse en la arcada dental.

Eliminando las bolsas parodontales por cirugía puede exponerse la superficie anatómica radicular de los dientes a los fluidos orales. La superficie radicular con exposición dentaria es frecuentemente hipersensible y puede causar al paciente molestia y desanimarlo a restablecer los procedimientos de higiene oral. Parece posible que un agente desensibilizante pudiera ser usado inicialmente siguiendo la cirugía parodontal para reducir el dolor.

A pesar del gran número de investigaciones sobre el problema de sensibilidad radicular, no hay un tratamiento universalmente aceptado.

Levin, Yearwood y otros¹, realizaron estudios para reportar la eficiencia del Hidróxido de Calcio en aliviar el dolor en áreas cervicales hipersensibles.

Después de realizar las pruebas de sensibilidad a los estímulos caliente y frío, y también a una estimulación mecánica para reportar las respuestas cuantitativamente, fue aplicado Hidróxido de Calcio.

Este procedimiento fue positivo en pacientes quienes experimentaron técnica quirúrgica que exponía la raíz anatómica de los dientes a los fluidos orales. Estas áreas cervicales dentina parecen ser Hipersensibles y dolorosas. La mayoría de los pacientes reportaron alivio inmediatamente en su hipersensibilidad después de la aplicación del Hidróxido de Calcio y continuaron teniendo un significativo alivio en el intervalo de dos semanas a un mes. Esto fue comprobado cuantitativamente en los datos obtenidos. Podemos mencionar que la desensibilización con el Hidróxido de Calcio es sólo una superficie bloqueadora de los túbulos dentinales y que con el tiempo este bloqueo se desgasta.

No fueron tomadas secciones histológicas para determinar si el Hidróxido de Calcio formó dentina reparativa, pero esto es una posible explicación de la disminución en sensibilidad en un intervalo de 3 meses.

El propósito de esta investigación fue evaluar el Hidróxido de Calcio como agente desensibilizante para superficies radiculares hipersensitivas.

Los aparatos usados en este experimento para medir la hipersensibilidad fueron: a) un estimulador termo-eléctrico diseñado para medir la estimulación al calor y al frío cuantitativamente y, b) un estimulador mecánico diseñado para medir la estimulación con ligeros rasguños cuantitativamente.

1. El Hidróxido de Calcio comparado con un control fue estadísticamente más efectivo (99%) en reducir la sensibilidad a la estimulación mecánica, calor y frío inmediatamente.

te y a la conclusión del experimento (3 meses).

2. El Hidróxido de Calcio podría ser usado como agente desensibilizante siguiendo la cirugía parodontal para reducir el dolor de hipersensibilidad radicular en medida -- que la higiene oral propia pueda ser restablecida.

B I B L I O G R A F I A

1. CALCIUM HYDROXIDE AND POTASSIUM NITRATE AS DESENSITIZING -
AGENTS FOR HYPERSENSITIVE ROOT SURFACE.
Barry Lee Green, Margaret L. Green, Walter T. Mcfall.
J. Periodontal Oct. 48(10):667-72
1977.

R E S U L T A D O S

El objetivo de la presente Tesis fue presentar las propiedades básicas del Hidróxido de Calcio en relación con su uso, - debido a que debemos poseer los suficientes conocimientos - acerca de sus propiedades con el propósito de aprovecharlas - al máximo, a fin de poder aplicar el mejor criterio posible - al momento de seleccionarlo.

El odontólogo debe estar capacitado para reconocer las propiedades y usos del Hidróxido de Calcio para proporcionar el adecuado tratamiento a su paciente.

La mayoría de los autores se muestran como partidarios entusiastas del Hidróxido de Calcio en la práctica endodóntica, y a través de las investigaciones realizadas hemos podido profundizar particularmente los conocimientos adquiridos sobre la aplicación del Hidróxido de Calcio y a la vez conocer los diferentes resultados obtenidos en dichas investigaciones.

De los tres tipos básicos de protección pulpar:

Directa - Indirecta - Pulpotomía, se recomienda la protección pulpar indirecta, no queda duda que el Hidróxido de Calcio es el medicamento de elección para la conservación de la pulpa. - Se considera que la utilidad del Hidróxido de Calcio radica - en sus propiedades únicas.

Los diferentes autores recomiendan y enseñan el uso del Hidróxido de Calcio en las protecciones pulpares.

Es importante hacer una selección inteligente de los casos. -

Cuando el recubrimiento ha fallado, siempre existe la posibilidad de resorción del conducto que podría impedir el tratamiento endodóntico ulterior.

El uso del Hidróxido de Calcio en tratamientos de pulpectomía muestra resultados satisfactorios. En estudios recientes realizados por Maisto y Maresca concluyen que la deposición de tejido calcificado ocurre a lo largo de las paredes del canal radicular así como el foramen apical en respuesta a la aplicación del Hidróxido de Calcio.

La primera consideración después de realizar la pulpectomía es sanar la herida del tejido pulpar residual dentro del canal radicular o del tejido periapical.

En casos de ápice abierto, el uso del Hidróxido de Calcio ofrece resultados favorables. Se insiste en que la eficacia es producto de su pH y de su capacidad para inducir la formación de tejidos duros.

El Hidróxido de Calcio es el medicamento extensivamente usado y ampliamente recomendado.

La naturaleza del tejido calcificado, contribuye a la continuación del desarrollo de la raíz y la reducción del tamaño del foramen, se considera que sea osteceemento, dentina o una agregación de Hidróxido de Calcio.

Otro de los objetivos en la práctica odontológica, es también, aliviar el dolor en superficies radiculares hipersensibles.

A pesar del gran número de investigaciones sobre el problema de sensibilidad radicular no hay tratamiento universalmente aceptado.

La aplicación del Hidróxido de Calcio sobre las áreas cervicales hipersensibles y dolorosas, reporta alivio. Podemos men-

cionar que la desensibilización con el Hidróxido de Calcio es sólo una superficie bloqueadora de los túbulos dentinales y - que con el tiempo se desgasta.

El Hidróxido de Calcio podría ser utilizado como agente desensibilizante siguiendo una cirugía parodontal para reducir la hipersensibilidad radicular, en medida que la higiene oral -- pueda ser restablecida.

D I S C U S I O N

Como sabemos el principal problema de nuestra población es el proceso carioso. El Cirujano Dentista conciente de la problemática existente debe tratar por todos los medios que están a su alcance de proporcionar salud oral a sus pacientes, es por ello que se debe tener conocimiento de las estructuras que componen el complejo Pulpo-Dental y de las afecciones patológicas que pueda sufrir, así como el debido tratamiento a proporcionar a dichas piezas afectadas. Para ello contamos con las diferentes técnicas de terapia pulpar y de los adecuados materiales dentales.

En el presente trabajo exponemos algunas de las propiedades del H₂O₂. Sin embargo como nos indica Phillips: "Mediante el estudio o la experimentación es posible hacer resaltar al máximo cualquiera de las propiedades, pero en ninguna aplicación es posible seleccionar un material por una sola de sus propiedades", es por ello que debemos profundizarnos en el conocimiento de los mismos con el propósito de aprovechar al máximo sus cualidades.

Prácticamente, la mayoría de los autores recomiendan el empleo del Hidróxido de Calcio en las diferentes técnicas de terapia pulpar. Se considera que la utilidad del Hidróxido de Calcio radica en sus propiedades físicas únicas. Sin embargo, es difícil predecir los resultados obtenidos, su aplicación en las técnicas endodónticas proporciona resultados bastante satisfactorios.

El hidróxido de Calcio, utilizado en revestimientos pulpares y pulpotomía, algunos cuestionan el éxito histológico sostenido.

niendo, el éxito clínico. Sin embargo, en los procedimientos de revestimientos pulpaes es preferible dejar una cantidad mínima de caries que exponer la pulpa.

El uso del Hidróxido de Calcio en pulpectomía proporciona resultados favorables.

Utilizando el Hidróxido de Calcio es una técnica de pulpectomía convencional como un material de obturación sellante semi sólido, indica que el medicamento es un excelente complemento de la técnica endodóntica empleada. El cierre mecánico del canal radicular y una aceleración del proceso normal fisiológico reparador del tejido, puede ser el resultado esperado.

En los casos de ápice abierto, los autores utilizan Hidróxido de Calcio con resultados predecibles. Aquí se insiste en la eficacia del producto debido a su pH y a su capacidad para inducir la formación de tejidos duros.

Como podemos notar el uso del Hidróxido de Calcio produce resultados favorables en diferentes casos clínicos, los diferentes autores se muestran como partidarios del empleo del Hidróxido de Calcio.

Se han publicado muchos trabajos en los que se han analizado los diferentes resultados obtenidos con los diferentes medicamentos, incluyendo con un pH diferente al del Hidróxido de -- Calcio. Sin embargo, no hay duda que el Hidróxido de Calcio posee propiedades físicas únicas.

El Hidróxido de Calcio es un material fácil de encontrar que se mezcla rápidamente.

Como podemos observar siempre hay tendencia por el uso del Hidróxido de Calcio en la práctica odontológica. La experiencia clínica y los resultados favorables obtenidos en los dife

rentes estudios nos muestran la eficacia del producto, aunque sugerimos ir en busca de mayor información para determinar la base del éxito endodóntico logrado con el Hidróxido de Calcio.

C O N C L U S I O N E S

La principal meta del odontólogo como es bien sabido es lograr la conservación de las piezas dentales como una unidad funcional, siendo nuestro constante reto el proceso caries, actualmente se ha dado mayor importancia a los tejidos duros del órgano dental como parte integral y vital de un sistema pulpo-dentinal.

La pulpa dental tiene un potencial de recuperación mucho muy alto. La terapia pulpar conservadora preserva a la pulpa y dentina vital en el diente, el tratamiento de los conductos radiculares preserva al diente con dentina no vital.

El objetivo de la terapia es la preservación del diente; debemos admitir que el tratamiento de los conductos radiculares es el método de preservación del diente enfermo con una pulpa lesionada. Sin embargo, el principal objetivo del odontólogo es la preservación de la pulpa vital esto requiere una terapia de comprensión de la biología y de la patología pulpar.

El propósito de la terapia pulpar es proporcionar una pulpa libre de inflamación y es preferible que se utilice un medicamento que favorezca la deposición de una barrera calcificada de dentina reparadora siendo la reacción reparadora natural de la pulpa.

El Hidróxido de Calcio se encuentra entre los materiales dentales más utilizados, su acción es intensamente alcalina, lo que favorece la formación de dentina reparativa, es ligeramente bactericida al contacto con las bacterias o tejido infectado.

El Hidróxido de Calcio tiene como principal objetivo, la protección pulpar.

El recubrimiento pulpar indirecto, es el tratamiento de elección en cualquier procedimiento que se requiere la aplicación de un medicamento en proximidad de la pulpa. El tratamiento es la remoción de la capa infectada de dentina y la colocación subsecuente de un medicamento sobre la dentina desmineralizada, en este tipo de procedimiento debemos recordar que es preferible dejar una capa de dentina cariada a exponer la pulpa.

El recubrimiento pulpar directo, es el tratamiento de una exposición pulpar accidental o intencionalmente expuesta y lograr el cierre mediante el cierre con tejido calcificado. En la práctica clínica, se recuperan únicamente las pulpas sanas recién expuestas y convenientemente protegidas.

Pulpotomía es el tratamiento endodóntico cuya finalidad es la remoción parcial de la pulpa vital (parte coronaria). A la pulpotomía con Hidróxido de Calcio se le denomina pulpotomía vital, para distinguirla de la pulpotomía de formocresol. Su principal objetivo en dientes permanentes es promover la formación y calcificación de la zona apical.

En el tratamiento de pulpectomía se tiene por objeto eliminar la pulpa de la cámara pulpar y del conducto radicular. La obturación del canal con Hidróxido de Calcio después de la pulpectomía permite una respuesta favorable para la cicatrización que es acompañada por la formación de una barrera mineralizada.

El objetivo del tratamiento de apicoformación es el de estimular un cierre del foramen apical o la formación de un puente apical de tejido duro en dientes con raíces incompletas y pulpa no vital. El cierre apical que ocurre es el resultado de-

una calcificación a través del foramen y sobre las paredes -- del conducto; en lugar de una formación radicular normal.

El Hidróxido de Calcio también ha sido utilizado como agente-desensibilizante después de someter al paciente a cirugía paradontal. El Hidróxido de Calcio muestra un positivo efecto-sobre superficies hipersensibles.

PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES

Debido a que el odontólogo debe agotar todos los recursos disponibles para conservar la pieza dental como unidad funcional proponemos que se debe profundizar los conocimientos de los - estudiantes de Odontología sobre las diferentes técnicas de - terapia pulpar de acuerdo al estudio del proceso carioso al - igual con los diferentes materiales dentales con el propósito de que encuentre capacitado para elegir la mejor manufactura - y pueda obtener resultados más satisfactorios.

Establecer una relación entre los conocimientos adquiridos so bre los materiales dentales y la clínica odontológica.

Proporcionar al estudiante las diferentes manufacturas de los materiales dentales con el propósito de evitar confusiones al momento de realizar la compra de los mismos y pueda elegir el material adecuado y obtenga productos que proporcionen alta - calidad.

B I B L I O G R A F I A

1. COPING WITH THE EXPOSED PULP
Ray A. Lyons
Chnoiele.
1979.
2. ENDODONCIA.
Lasala, Angel
Caracas Venezuela.
1971.
3. MICROSTRUCTURE OF ENAMEL AND DENTINE.
Johansen, E.
Jornal of Dental Research.
1964.
4. HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCALES.
Orban.
Ed. Fourivier, México.
1976.
5. HISTOLOGIA DEL DIENTE HUMANO.
Mjor, A., Pindborg J.J.
Ed. Labor, España.
1974.
6. TRATADO DE HISTOLOIGA
Arthur W. Ham.
Ed. Interamericana.
1975.
7. THOMA PATOLOGIA ORAL.
Gorlin, Robert J.
Goldman, Henry M.
Ed. Salvat.
1975.

8. ENDODONCIA.
Maisto, Oscar A.
Ed. Mundi.
1978.
9. ESTUDIOS DE CORTES HISTOLOGICOS PARA OBSERVAR ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN DENTINA SANA Y DENTINA CARIADA.
Landeros Chávez, Ma. de Lourdes.
Revista ADM Vol. XXXVI Ene-Feb.
1979.
10. PROTECCION PULPAR CON PASTAS ANTIBIOTICO-CORTICOIDE-HIDROXIDO DE CALCIO.
Rodríguez, Azagra Enrique.
Revista Española de Estomatología.
1977.
11. BASIC TECHNIQUES AND MATERIALS FOR CONSERVATIVE DENTISTRY
Jacobsen, P.H., Robinson, P.B.
Journal of Dentistry,
1981.
12. EFFECTS ON MICROLEAKAGE OF INTERMIXING INTERMEDIARY BASES - AND CAVITY VARNISH.
Larson, Gilbert H 111, Moyer, George N. , McCoy Richard B.
Operative Dentistry.
1979.
13. THE TREATMENT OF CARIOUS DENTINE.
Fisher, F.J.
British Dental Journal.
1981.
14. MECHANICAL AND ADHESIVE PROPERTIES OF A NEWLY DEVELOPED GROUP OF PULP CAPPING AND BASES MATERIALS.
Negm, M.M., Combe, E.C.
Journal of Oral Rehabilitation.
1981.
15. HIDROXIDO DE CALCIO: MEDICAMENTO BASICO.
Frank A1
Dental Clinic North Am.
1979.

16. EFFECT OF DYCAL ON BACTERIA IN DEEP CURIOUS LESION.
Leung, Ralph L., Loesche, Walter J., Charbeneau, Gerald T.
Jada Vol. 100. February.
1980.
17. EFFECT OF IMPROVED DYCAL AND IRM ON BACTERIA IN DEEP - -
CARIOUS LESIONS.
Fairbourn, Dennis R., Charbeneau, Gerald T., Loesche, Walter J.
Jada Vol. 100. April.
1978.
18. THE EFFECT OF CALCIUM HYDROXIDE IN DENTINE.
Holland, Roberto, Souza, Valdir de and others.
Rev. Fac. Odont. Aracatuba.
19. STEPWISE EXCAVATION OF DEEP CARIOUS LESION IN PRIMARY MOLARS
Magnusson, Bengt O; Sundell, Sten O.
J. Int. Assoc. Dent. Child.
1977.
20. CALCIUM HYDROXIDE AS A PULP CAPPING AGENT.
Northwest Dentistry.
1978.
21. EVALUATION OF TECHNIQUES AND MATERIALS USED IN PULPAL THERAPY
BASED ON A REVIEW.
Woehrlen, A.E.
J.A.D.A. January
1978.
22. COPING WITH THE EXPOSED PULP.
Lyons, Ray A.
Chronicle June.
1979.
23. THE TREATMENT OF CARIOUS DENTINE.
Fhiser, F.J.
Brit. Dent. Jorunal.
1981.
24. A NEW CONCEPT OF DIREC PULP CAPPING
Blackham, M.A..
Dent. Survey
1978.

25. EXPERIMENTS WITH PULP CAPPING.
Branstrom, Martin; Nyborg, Hilding; Stromberg, Torsten.
Oral Surg.
1979.
26. CLINICAL AND HISTOLOGIC STUDY OF HUMAN PULPAL RESPONSE TO -
NEW CEMENTS CONTAINING CALCIUM HYDROXIDE.
Negm, Maged; Grant, Alan; Combe, Edwar.
Oral Surg. November.
1980.
27. FRACASOS EN REVESTIMIENTOS: CULPA NUESTRA Y DE LA QUIMICA.
Andrade, Severino.
Rev. ADM Ene-Feb.
1979.
28. LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.
Phillips, Ralph W.
Ed. Interamericana.
Sétima Edición.
1976.
29. THE CALCIUM HYDROXIDE PULPOTOMY
Bawden, James V.; Simon, William J.
The Dental Asistant.
Nov - Dec 1977.
30. A CLINICAL REPORT ON PARTIAL PULPOMOTY AND CAPPING WITH -
CALCIUM HYDOROXIDE IN PERMANENT INCISORS WITH COMPLICATED -
CROWN FRACTURE.
Cvek, Miomir.
Jorunal Of Edodontics.
Vol, 4 No. 8
August 1978.
31. RELATIONSHIP BETWEEN FORMCRESOL PULPOTOMIES ON PRIMERY TEETH
AND ENAMEL DEFECTS ON THEIR PERMANENT SUCCESSORS.
Pruhs, R.J.; Olen, G.A.;
J.A.D.A.
April, 1977.
32. THE CLINICAL AND HISTOLOGICAL EVALUATION OF CRESATIN WITH -
CALCIUM HYDORXIDE ON THE HUMAN DENTAL PULP.
Citron, Charles I.
Jorunal of Dentistry for children
July- August 1977.

33. PULPECTOMY; IMMEDIATE ROOT CANAL FILLING WITH CALCIUM HYDROXIDE.
Leonardo Mario Robert, Leal, Jayme Mauricio.
Oral Surg.
1980.
34. CALCIUM HYDROXIDE IN ROOT CANAL THERAPY.
Martín, D.M.; Crabb, H.S.M.;
Br. Dent. J.
1977.
35. THE CALCIUM HYDROXIDE METHOD
Manhart, Mark, J.
Chronicle.
1978.
36. ENDODONTIC THERAPY OF A DISPLACED FRACTURED TOOTH.
Bellizi, Ralph.
Nys Dental Journal - June/July.
1981.
37. ANALYSIS OF THE USE OF DICAL WITH GUTTA PERCHA POINTS AS AN ENDODONTIC FILLING TECHNIQUE.
Goldberg, Fernando; Gurfinkel Jayme.
Oral Surg.
1979.
38. A "NATURAL" ROOT CANAL FILLING
Kinstein, M. Weisman M.
Oral Surg.
1978.
39. CONTINUED ROOT AND DEVELOPMENT: APEXOGENESIS AND APEXIFICACION
Tenca, Joseph I
Tsamtouris
J. Pedod.
1978.
40. TRATAMIENTO DE DIENTES JOVENES CON APICE INMADURO.
Dr. Mondragón, Jaime.
Revista ADM Vol. XXXVII
1980.

41. ENDODONTIC TREATMENT DURING FOOT FORMATION
Nicholls, E.
Int. Dent. J.
1981.
42. PULPOTOMIA BAJA
(primera parte)
Dr. Mondragón, Jaime; Dr. Pamplona, José Franciso.
Revista ADM Vol. XXXIX
1982.
43. A TECHNIQUE FOR PLACEMENT OF CALCIUM HYDROXIDE IN ROOT CANAL SYSTEM.
Webber, Raymond I; Schwiebert, Ken A.
J. am. Dent. Assoc.
1981.
44. PULPOTOMIA BAJA
(Segunda Parte)
Dr. Mondragón, Jaime; Dr. Pamplona, José Francisco.
Revista ADM Vol. XL.
1982.
45. A PRELIMINARY CLINICAL STUDY ON THE USE OF TRICALCIUM - PHOSPHATE AS AN APICAL BARRIER
Coviello, John.
J. Endodod.
1979.
46. APEXIFICATION OF DECIDUOUS INCISOR.
O'Riordan, Michael.
J. Endodod.
1980.
47. ROOT AND INDUCTION.
Gallagher, Carroll
J. Am. Dent. Assoc.
1979.
48. THE VERSATILITY OF CALCIUM HYDROXIDE THERAPY
Dow, Pierre R.
J. Endodod.
1979.

49. CALCIUM HYDROXIDE AND POTASSIUM NITRATE AS DESENSITIZING -
AGENTS FOR HYPERSENSITIVE ROOT SURFACE.
Barry Lee Green; Margaret L. Green; Walter T. Macfall.
J. Periodontal.
1977.