

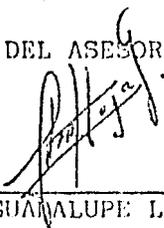
168  
2 Ejes

CARRERA DE: CIRUJANO DENTISTA

LA PULPOTOMÍA EN ODONTOPEDIATRÍA

JAIMÉ IGNACIO GÓMEZ JIMÉNEZ

FIRMA DEL ASESOR



DRA. GUADALUPE LITZAHAYA



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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## Indice

### I. Generalidades

### II. Historia Clínica

#### 1. Interrogatorio

#### 2. Medios de Diagnóstico

##### a) Exploración Clínica General

- inspección
- palpación
- percusión
- movilidad
- trasiluminación
- roentgenogramas
- exploración vitalométrica
- pruebas térmicas
- pruebas eléctricas
- pruebas anestésicas
- exploración fisiométrica

##### b) Exploración por medios de Laboratorio

- cultivo
- frotis
- antibioticograma
- pulpo hemograma
- biopsia

### III. Patología Pulpar

- pulpa intacta con lesiones de los tejidos duros del diente
- pulpitis aguda
- pulpitis transicional o incipiente
- pulpitis crónica parcial
- pulpitis crónica ulcerosa
- pulpitis crónica hiperplástica
- pulpitis crónica total
- atrofia pulpar
- calcificación pulpar
- cálculos pulpares
- reabsorción dentinaria interna
- reabsorción cemento-dentinaria externa
- metaplasia pulpar
- neoplasias
- necrosis

### IV. Selección de Material y equipo

#### a) instrumental

- b) esterilización
- c) aislamiento

V. Farmacología

- a) Hidróxido de calcio
- b) timol
- c) Peróxido de hidrógeno o Agua Oxigenada
- d) Oxido de cinc y eugenol
- e) Formocresol
- f) Trióxido de arsénico
- g) Paraformaldehído

VI. Pulpotomía Vital

- a) indicaciones
- b) contraindicaciones
- c) farmacología
- d) terapéutica experimental
- e) técnica
- f) postoperatorio
- g) pronóstico

VII. Momificación pulpar  
( necropulpectomía parcial )

- a) indicaciones
- b) contraindicaciones
- c) farmacología
- d) Técnicas
- e) comentarios sobre la momificación pulpar
- f) restauración final

VIII. Trastornos de la Oclusión

- a) secuencia de erupción dentaria
- b) pérdida prematura de dientes primarios
- c) alteraciones en la secuencia de erupción en los dientes permanentes

IX. Estudios sobresalientes sobre la pulpotomía.

## I. Generalidades

Una terapéutica efectiva se basa en un diagnóstico exacto y éste en una semiología hecha con orden y método.

La semiología endodóncica estudia los síntomas y signos que tengan relación con una afección pulpar o de diente con pulpa necrótica, los que serán obtenidos mediante el interrogatorio o anamnesis.

El conocimiento de la anatomía pulpar y de los conductos radiculares es condición previa a cualquier tratamiento endodóncico. Este diagnóstico anatómico puede variar por diversos factores fisiológicos y patológicos, además de los propios constitucionales e individuales, por lo tanto se tendrán que tomar en cuenta las siguientes pautas:

- a) conocer la forma, tamaño, topografía y disposición de la pulpa y conductos radiculares del diente por tratar, partiendo del tipo medio descrito en los tratados de anatomía.
- b) adaptar los conceptos anteriores a la edad del diente y a los procesos patológicos que hayan podido modificar la anatomía y estructuras pulpares.
- c) deducir mediante la inspección visual de la corona y especialmente del roentgenograma preoperatorio las condiciones anatómicas pulpares más probables.

El tratamiento exitoso de los casos mas serios de exposición pulpar mediante una pulpotomía depende de la suposición de que en el momento de ser expuesta la pulpa " la reacción inflamatoria está limitada por algún tiempo a la porción coronaria y que el tejido pulpar del conducto no presenta evidencia de hiperemia o inflamación ". Por lo tanto luego de un corto periodo de exposición a los líquidos bucales, parece razonable suponer que con una extirpación cuidadosa y aséptica de la porción coronaria de la pulpa el pronóstico para la

4

porción radicular remanente será favorable en cuanto a su supervivencia. Luego de la remoción con éxito de la porción coronaria de la pulpa, el mantenimiento de un estado normal en la porción radicular dependerá en parte de la habilidad para colocar un material inerte, antiséptico no irritante, sobre el muñon pulpar. La técnica, si bien algo exigente, está dentro del panorama del odontólogo general. Es posible mantener muchas pulpas en estado de salud y el desarrollo normal de la estructura radicular puede proseguir sin inconvenientes si se procede adecuadamente.

Con esto podemos decir que " Un diente conservado como resultado de una terapéutica pulpar exitosa constituye un mantenedor de espacio infinitamente mejor que cualquier sustituto artificial que pudiera ser confeccionado para el pequeño paciente. "

La presencia durante la niñez de las dos denticiones, temporal y permanente y las peculiares características de las enfermedades pulpares y periapicales en esta época de la vida, ha hecho que la endodoncia infantil constituya una subespecialidad con normas y técnicas casi independientes dentro de la endodoncia o de la odontopediatría.

Las lesiones de los dientes temporales se clasifican en :

1. Lesiones traumáticas y
2. Por caries profunda

La pulpa de los dientes temporales es grande, lo que motiva que con cierta frecuencia sea herida durante la preparación de cavidades en odontología operatoria. Carlsen y Andersen ( Copenhague, 1966 ) estudiaron el tamaño pulpar de 3,327 dientes temporales y encontraron que en el momento en que se termina la mineralización, el tamaño de la pulpa en los dientes anteriores es de un cuarto o un décimo del volumen total de la corona, mientras que el tamaño pulpar de los molares en el mismo momento oscila entre un tercio y un quinto del volumen total del diente, y todavía es mayor en el segundo molar que en el

primero, aunque todos ellos decrecen con los años al formarse dentina secundaria.

Traumatología en los dientes temporales. El niño tiene sus 8 incisivos temporales, entre los 8 y 10 meses de edad, precisamente cuando comienza a caminar, a partir de este momento y hasta los 6 o 7 años de edad sufre innumerables caídas, tanto en el aprendizaje de andar con plena autonomía de movimientos, como en los juegos infantiles o accidentes imprevistos que pueda tener.

Se comprende que la incidencia de lesiones pulpares en esta época de la vida infantil por etiopatogenia traumática puede involucrar exclusivamente los 8 incisivos, las lesiones más típicas son:

- a) subluxación ( intrusión y extrusión )
- b) luxación con avulsión
- c) sufusión y eventualmente necrosis
- d) fractura coronaria y radicular

Como los dientes temporales no completan su formación apical hasta los 2 años de edad para iniciar casi de inmediato la rizolisis fisiológica, y como además el hueso encaja perfectamente los golpes, es explicable que la lesión más frecuente en los niños de esta edad sea la intrusión, o sea, el enclavamiento de uno o varios dientes en el maxilar, la luxación completa es más rara.

Respecto a la sufusión, puede provocar decoloración permanente del diente y acompañarse de necrosis por lesión a nivel apical muchas veces aséptica.

Las fracturas son más frecuentes que en el diente permanente, tanto las coronarias como las radiculares, los recursos con que cuenta el profesional para reducir estos traumatismos se pueden resumir en las siguientes normas:

1. Se procurará en cualquier caso mantener la vitalidad pulpar del diente

traumatizado. En la intrusión, la conducta será expectante, esperando la rerup que puede producirse, según Hawes ( Nueva York, 1966 ) entre seis y ocho semanas después del accidente.

- 2. Si hay necrosis, no se intervendrá sino en caso de infección, ya que existe la posibilidad de que el diente estéril, aunque con la pulpa necrótica no cause trastorno alguno y se exfolie normalmente cuando llegue el momento.
- 3. Si surge la infección ( sea por necrosis en la sección apical o por exposición fracturaria ), se procederá a la pulpectomía.
- 4. En caso de fractura coronaria con exposición pulpar y si el diente está con el ápice inmaduro ( sin terminar de formar ), se podrá intentar la pulpotomía vital según Hawes. Pero, si el ápice está ya formado, es preferible la pulpotomía al formocresol.
- 5. En la fractura radicular se ferulizará el diente, observando la evolución de la vitalidad pulpar y de la reparación, para de ser necesario intervenir como se indica en el punto 3.
- 6. En caso de avulsión total, se puede reimplantar el diente temporal.

en cualquier caso, es muy importante tener en cuenta el tiempo que falta para la exfoliación del diente temporal ya que, cuando falta de 18 a 12 meses para que se produzca el cambio, es quizá más práctico recurrir a la exodoncia.

2. Lesiones pulpares por caries

La mayor prevalencia de caries y, por lo tanto de lesiones pulpares como evolución natural de la caries no tratada, es en los 8 molares temporales y siguen los caninos y los incisivos.

El control de la caries y la prevención de la lesión pulpar irreversible es uno de los problemas sanitarios más importantes en odontopediatría.

Cohen y Masbler ( Chicago, 1967 ), demostraron que la capacidad de reproducir dentina secundaria o reparativa de los dientes temporales es similar a la de los permanentes, por lo cual, en el tratamiento de la caries profunda, se emplearán las normas sobre protección indirecta pulpar.

Hartsook ( Michigan, 1966 ) en la caries profunda prepulpar, recomienda dejar la dentina alterada adyacente a la pulpa y cubrirla con pasta de Dycal ( patentado conteniendo hidróxido de calcio ) y cemento de fosfato de cinc. La caries remanente se volverá estéril o al menos se reducirán los microorganismos permitiendo la formación de dentina reparativa, para seis meses después eliminar la caries en una segunda sesión. De producirse una exposición pulpar se puede intentar una protección directa pulpar con hidróxido de calcio, pero muchas veces es mas práctico y ofrece mejor pronóstico realizar una intervención pulpar radical ya sea la pulpotomía o la obturación de conductos con cementsos de óxido de cinc-eugenol.

Tratamiento de la pulpitis.

La casi totalidad de los autores coinciden en que cualquier tratamiento que se haga en la pulpa y conductos radiculares de los dientes temporales no debe obstaculizar el proceso de resorción radicular fisiológica a la vez que evita las complicaciones infecciosas, durante el relativo breve lapso que tardan en exfoliarse, durante muchas décadas, el tratamiento preferido ha sido el de una necropulpotomía o momificación pulpar, extirpando la pulpa cameral impregnando la pulpa radicular remanente con medicamentos, conteniendo formol y obturando más adelante con pastas al paraformaldehído. Lasala la ha utilizado desde hace 40 años con óptimos resultados empleando la pasta Oxpara. Winters ( Londres, 1966 ) recomienda la técnica preconizada por Pamela Andrew en 1955 desvitalizando con la pasta de Easlick, modificada por Miller, para oblturar con la pasta trio momificadora, después de eliminar la pulpa desvitalizada, otros autores norteamericanos están siguiendo recientemente estas viejas técnicas

Spector ( Nueva York, 1968 ) recomienda la técnica de devitalización-momificación con las pastas de Easlick y Oxpara, Cartwright y Bevans ( Memphis, 1970 ) han publicado hace pocos años la curación de dos molares temporales con absceso periapical con Oxpara y paraformaldehído. En el Japón, Noma y cols ( Tokio, 1966 ) han devitalizado dientes temporales con la pasta arsenical " Neo-arsen Black-Sekine " con buenos resultados y combatiendo así el miedo a la anestesia. Sekine y cols. ( Tokio, 1968 ) recomiendan la pasta al paraformaldehído denominada " Neo-paraform-Paste " .

## II. Historia Clínica

El dentista debe estar capacitado para hacer una breve historia médica y un exámen objetivo del paciente, aunque los datos sean superficiales e incompletos con frecuencia puede lograrse información suficiente como para reconocer alteraciones de orden general y decidir sobre la conveniencia de una terapéutica pulpar como lo es la pulpotomía.

Además del servicio puramente dental, puede prestarsele un servicio mayor al paciente mediante el reconocimiento precoz de ciertas enfermedades generales. Debemos practicar la observación cuidadosa del paciente como un todo y no limitarnos a la observación de la boca.

El dentista debe disciplinarse para hacer una observación general rápida sobre la edad, peso, temperamento, dolencias físicas e higiene del paciente observará la tonalidad de la piel, si se presenta pálida como en la anémia sonrojada o cianótica como en ciertas enfermedades cardiacas, ictérica como en los trastornos hepáticos o pigmentada como en la enfermedad de Addison. Se informará de la temperatura del cuerpo particularmente cuando está acompañada de manifestaciones tóxicas, disnea, dolores persistentes de cabeza, etc. Ya se registran estos datos en la historia clínica del paciente y unas pocas preguntas bien dirigidas, completadas con la observación cuidadosa, ayudarán a planear un tratamiento más inteligente con resultados más satisfactorios.

A continuación se realizará un estudio minucioso de las condiciones presentes en la boca y se anotará el número de dientes indicados para pulpotomía cuando existe dolor habrá que determinar su localización y características. la naturaleza del dolor descrito por el paciente ( si es agudo, sordo, pulsátil o lancinante ) y la duración del mismo ( si es continuo, intermitente, frecuente o espaciado ) tienen valor considerable para el diagnóstico.

Debe observarse el estado del diente como un todo, por ejemplo, si presenta pérdida de translucidez original o alteraciones de color, si tiene dolor

sensibilidad, movilidad o extrusión. El examen directo y la inspección del diente pueden revelar una cavidad de caries, una pulpa expuesta, una pulpa hiperplástica o un conducto radicular casi vacío. Si se presenta una exposición-pulpar, se tendrá en cuenta el color, consistencia y olor de la pulpa. Cuando se presenta una fístula, se investigará su procedencia. Si bien una tumefacción extraoral puede apreciarse a simple vista, para determinar la existencia de una tumefacción intraoral, en algunos casos puede ser necesaria la palpación de la mucosa. Una vez completado el examen visual, se determinará por medio de los tests para realizar el diagnóstico, si la pulpa mantiene su vitalidad, si los tejidos apicales están comprometidos; si la extensión de la lesión justifica un tratamiento de conductos o una apicectomía, y por último si está indicada la extracción. Para determinar el estado de la pulpa o de los tejidos periapicales y ayudar a establecer un diagnóstico correcto, existen varios tests clínicos.

### 1. Interrogatorio

La anamnesis o interrogatorio, por breve y conciso que sea debe siempre ceder a la exploración. Navarro de la Universidad de Argentina denomina " biografía biológica y patológica del enfermo " al conjunto de datos proporcionados por el interrogatorio.

La anamnesis deberá adaptarse no sólo al temperamento y carácter del paciente sino a su educación y cultura. Algunos enfermos extrovertidos y ciclotímicos describen sus dolencias con gran lujo de detalles y exageración, pero otros introvertidos y parcos de palabra apenas responden sí o no a nuestras preguntas. En todo caso al iniciarse la relación profesional-enfermo procuraremos ganarnos la confianza del paciente, demostrando sincero interés en sus problemas y firme decisión en nuestros propósitos. Las preguntas serán precisas y pausadas, sin cansar al enfermo. Generalmente se comienza por el motivo de la consulta buscando el signo principal que nos oriente.

A continuación se dirigirá el interrogatorio para obtener datos sobre alguna enfermedad orgánica, que pudiera tener relación con la infección focal o --  
 contraindicar el tratamiento. Se averiguará qué tipo de higiene bucal practica  
 si se há hecho tratamientos de pulpotomía anteriormente y sus resultados. Es --  
 conveniente desde un principio planificar la futura restauración del diente a  
 intervenir, dentro de un plan integral de rehabilitación oral.

Es importante hacer notar que los pacientes en odontopediatría a veces no --  
 tienen la suficiente edad o capacidad para responder a la totalidad de nues---  
 tras preguntas, por lo que se hace necesaria la presencia de sus padres, de --  
 algún acompañante o pariente cercano al niño, el cual pueda responder con ve--  
 racidad a nuestro interrogatorio para así tener la certeza de que los datos --  
 proporcionados son de entera confiabilidad, lo que repercutirá directamente en  
 el diagnóstico, plan de tratamiento y en el éxito clínico esperado. Sin embar-  
 go es de gran utilidad hacer que el niño responda a ciertas preguntas como pu-  
 eden ser, su nombre, su edad, su domicilio, qué diente le duele etc., para que  
 sienta que es tomado en cuenta y que se le tiene interés a su padecimiento lo  
 que coadyuvará a que tenga confianza, interés y coopere con su dentista y sea  
 así más agradable y eficaz su tratamiento.

Semiología del dolor. El dolor como síntoma subjetivo e intrasferible, es --  
 el signo de mayor valor interpretativo en la terapéutica pulpar, el interroga-  
 torio destinado a conocerlo, deberá ser metódico y ordenado, para lograr que --  
 el paciente nos comunique todos los detalles del mismo, especificando los si--  
 guientes factores:

Cronología.- aparición, duración en segundos, minutos u horas, periodicidad,-  
 si es diurno o nocturno, intermitente etc.

Tipo.- puede ser descrito como sordo, pulsátil, lancinante, ardiente o de -  
 plenitud.

Intensidad.- apenas perceptible, tolerable, agudo, intolerable, etc.

Estímulo que lo produce o modifica. 1o. espontáneo en reposo absoluto, despertando durante el sueño o en reposo relativo, apareciendo durante la conversación o la lectura. 2o. provocado por la ingestión de alimentos o bebidas --- frías o calientes, provocado por alimentos dulces o salados que actúan por su tensión superficial, provocado por la penetración de aire, provocado por presión alimenticia, por succión de la cavidad o durante el cepillado, provocado al establecer contacto con el diente antagonista, por la presión lingual o al ser golpeado por cualquier objeto ( lápiz, tenedor etc. ) provocado al cambiar de posición, por ejemplo de ortoposición ( levantado ) a clinoposición ( acostado ).

Ubicación.- el paciente puede señalar con precisión y exactitud el diente que dice dolerle, otras veces manifiesta su duda entre varios y en ocasiones el dolor lo describe en una región más o menos amplia pero sin poder definir los límites precisos del mismo.

Para Glick ( Los Angeles, 1967 ) el dolor de origen dental, según el estímulo, podrá percibirse como dolor referido en cualquier lugar inervado por el nervio trigémino del mismo lado y cita las siguientes posibles irradiaciones - ( comprobando las citadas por Head ) :

a) Dientes inferiores a zonas de la cabeza específicas :

- los incisivos, caninos y premolares, provocan dolor referido a la zona --- mentoniana.
- los dos primeros molares al oído y ángulo mandibular.
- el tercer molar al oído y región laríngea superior.

b) Dientes superiores a zonas de la cabeza específicas:

- los incisivos a la región frontal.
- los caninos y primeros premolares a las zonas nasolabial e infraorbitaria.
- el segundo premolar a la zona temporal y maxilar superior.

- el primer molar a la zona maxilar superior.
- el segundo y tercer molar al maxilar inferior y ocasionalmente al oído.

c) Dientes inferiores a otros dientes:

- los premolares a los tres molares superiores.
- los molares al primer premolar inferior.

d) Dientes superiores a otros dientes:

- los caninos a los premolares y molares superiores y a los premolares inferiores.
- el segundo premolar a los premolares inferiores y ocasionalmente al oído.

Debido a que el síntoma dolor, como se há comentado antes, puede ser sentido en el lugar preciso o en otro sitio distinto ( dolor referido ) será necesario verificar mediante la exploración completa del diente sospechoso, que el éra el origen del dolor.

2. Medios de Diagnóstico.

a) Exploración Clínica General. Se utilizan los métodos semiotécnicos clásicos en Medicina y Odontología y consta de seis partes: inspección, palpación - percusión, movilidad, transiluminación y roentgenografía.

Inspección. es el exámen minucioso del diente enfermo, dientes vecinos, estructuras parodontales y la boca en general del paciente, este exámen visual será ayudado por los instrumentos dentales de exploración, espejo, explorador lámpara, hilo de seda, separadores etc., se comenzará con una previa inspección externa para saber si existe algún signo de importancia, como edema o inflamación periapical, facies dolorosa, existencia de trayectos fistulosos o

cicatrices cutáneas.

Se examinará la corona del diente, en la que podremos encontrar caries, líneas de fractura o fisuras, obturaciones anteriores, pólipos pulpares, cambios de coloración, anomalías de forma, estructura y posición ( fluorosis, hipoplasias, microdontismos, " dens in dente " ).

Al eliminar restos de alimentos, dentina muy reblandecida o restos de obturaciones anteriores fracturadas o movedizas, se tendrá especial cuidado en no provocar vivos dolores.

Finalmente se explorará la mucosa peridental en la que se pueden hallar --- fístulas, cicatrices de cirugía anterior, abscesos submucosos, etc., la mayor parte de los procesos inflamatorios periapicales derivan hacia el vestíbulo, -- pero a veces los abscesos de los incisivos laterales superiores y primeros molares superiores lo hacen hacia palatino.

Palpación. en la externa mediante la percepción táctil obtenida con los dedos se puede apreciar los cambios de volúmen, dureza, temperatura, fluctuación etc., así como la reacción dolorosa sentida por el enfermo, la comparación con el lado sano y la palpación de los ganglios linfáticos completarán los datos.

En la palpación intrabucal se emplea casi exclusivamente el dedo índice de la mano derecha. El dolor percibido al palpar la zona periapical de un diente tiene gran valor semiológico. La presión ejercida por el dedo puede hacer salir exudados purulentos por un trayecto fistuloso e incluso por la pulpa coronal expuesta y las zonas de fluctuación son generalmente muy bien percibidas -- por el tacto.

Percusión. se realiza corrientemente con el mango de un espejo bucal en -- sentido horizontal o vertical, tiene dos interpretaciones:

1o. auditiva o sonora, según el sonido obtenido, en pulpas y parodonto sanos -- el sonido es agudo, firme y claro, por el contrario en dientes despulpados o --

en pulpas necróticas es nulo y amortiguado.

2o. subjetivada por el dolor producido. Se interpreta como una reacción dolorosa periodontal propia de periodontitis, absceso alveolar agudo y procesos diversos periapicales agudizados. El dolor puede ser vivo e intolerable en contraste al producido en la prueba de algunas parodontopatías y pulpitis en las que es más leve.

Movilidad. mediante ella percibimos la máxima amplitud del deslizamiento dental dentro del alvéolo, se puede hacer bidigitalmente, con un instrumento dental o de manera mixta. Grossman las divide en tres grados:

grado 1 cuando es incipiente pero perceptible.

grado 2 cuando llega a un milímetro el desplazamiento máximo y

grado 3 cuando la movilidad sobrepasa un milímetro.

Se interpreta como una periodontitis aguda o una parodontopatía, siendo sencillo el diagnóstico diferencial evaluando los otros síntomas. Casi siempre se practica en sentido buco-lingual pero si faltan los dientes proximales puede hacerse en sentido mesio-distal.

Transiluminación. los dientes sanos bien formados, poseyendo una pulpa bien irrigada tienen una translucidez clara y diáfana típica bien conocida no solamente por los profesionales sino por el público en general. Los dientes necróticos o con tratamiento de conductos y en las pulpotomías no solo pierden translucidez sino que a menudo se decoloran y toman un aspecto pardo oscuro y opaco.

Utilizando la lámpara de la unidad colocada detras del diente o por reflexión con el espejo bucal se puede fácilmente apreciar el grado de translucidez del diente sospechoso, también puede emplearse en ciertas lesiones periapicales.

Roentgenogramas. se emplean las placas corrientes, especialmente las peria-  
picales, procurando que el diente en tratamiento ocupe el centro geométrico --  
de la placa y de ser posible que el ápice y zona periapical a controlar no ---  
queden en el contorno o periferia de la placa roentgenográfica.

En casos especiales como en la biopulpectomía parcial y necropulpectomía --  
parcial en donde se desea conocer con más exactitud la topografía cameral, se  
emplearan las placas y la técnica interproximal.

Con la técnica denominada del cono largo, paralela o del ángulo recto ( ex-  
isten tubos de extensión para facilitar y simplificar esta técnica ) al estar  
el foco a 40 cm. y la incidencia perpendicular al eje del diente y a la placa  
se disminuye la distorsión y la imagen obtenida es más nítida y fiel.

Con el foco a 20 cm. o sea con la técnica corriente denominada del cono ---  
corto o perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por el eje del dien-  
te y la placa, técnica muy extendida y usada por la mayor parte de los endo---  
doncistas, la distorsión será mayor y quizás en la periferia menos fiel, pero  
el hecho de tener el foco más cerca y ser más manejable permite variar la an-  
gulación vertical, un aumento ligero en la angulación vertical permite muchas-  
veces y especialmente en los dientes superiores obtener longitudes roentgeno--  
gráficas casi idénticas a las reales.

Bertrand ( Paris 1941 ) denominó ortorradial a la técnica standard y exén-  
trica a la que modificaba la incidencia de los rayos Roentgen ( mesioexéntri--  
ca y distoexéntrica según la modificación fuese mesial o distal ).

Lasala ( 1952 ) definió como ortorradial, mesiorradial y distorradial, las  
tres posiciones o incidencias de la angulación horizontal, aplicables en la --  
terapéutica pulpar y al conocimiento anatómico y control de trabajo.

Exploración Vitalométrica. así como en la exploración clínica general los --  
datos obtenidos son en su mayor parte anatómicos, la exploración de la vitali-  
dad pulpar ( vitalometría o algesimetría ) tiene como base evaluar la fisiopa-

tología pulpar tomando en cuenta la reacción dolorosa ante un estímulo hostil que en ocasiones puede medirse.

Las modificaciones fisiopatológicas en la percepción y umbral del dolor en la pulpa viva, pero afectada por un proceso inflamatorio hiperémico o degenerativo, pueden ser interpretados como signo de enfermedad de gran valor diagnóstico. A continuación se describirán las pruebas térmicas y eléctricas, el control anestésico y otras pruebas o métodos menos conocidos de investigación fisiopatológica pulpar.

Pruebas térmicas. se puede utilizar frío o calor

1o. en el gráfico de Kantorowicz se puede apreciar como cambia el umbral doloroso en las distintas lesiones dentinales y pulpares con el frío, muchas veces el paciente há comunicado durante el interrogatorio que siente dolor al ingerir bebidas frías.

La mejor técnica es emplear trocitos de hielo del refrigerador, o mejor aún el obtenido con cartuchos de los empleados en anestesia, llenos de agua que al congelarse y luego ser llevados a la boca rezumen gotas muy frías sobre los dientes. Taylor de Texas recomienda colocar una punta de papel absorbente dentro de un cartucho o copa de papel, una vez congelada aplicar la punta de papel sobre un diente llevará por capilaridad el agua a baja temperatura

Dachi y col. recomiendan estandarizar la prueba térmica por el frío, utilizando un cono de hielo de 6mm. de ancho el cual se aplicaría durante 5 segundos para obtener la respuesta. También se puede utilizar una torunda empapada en agua helada o simplemente una jeringa con agua muy fría, para proyectar un pequeño chorro sobre el diente a explorar.

2o. la reacción dolorosa al calor puede obtenerse utilizando gutapercha caliente y también un brujidor llevado a la flama. El gráfico de Kantorowicz muestra a los grados que responde la pulpa según el proceso morboso que tenga.

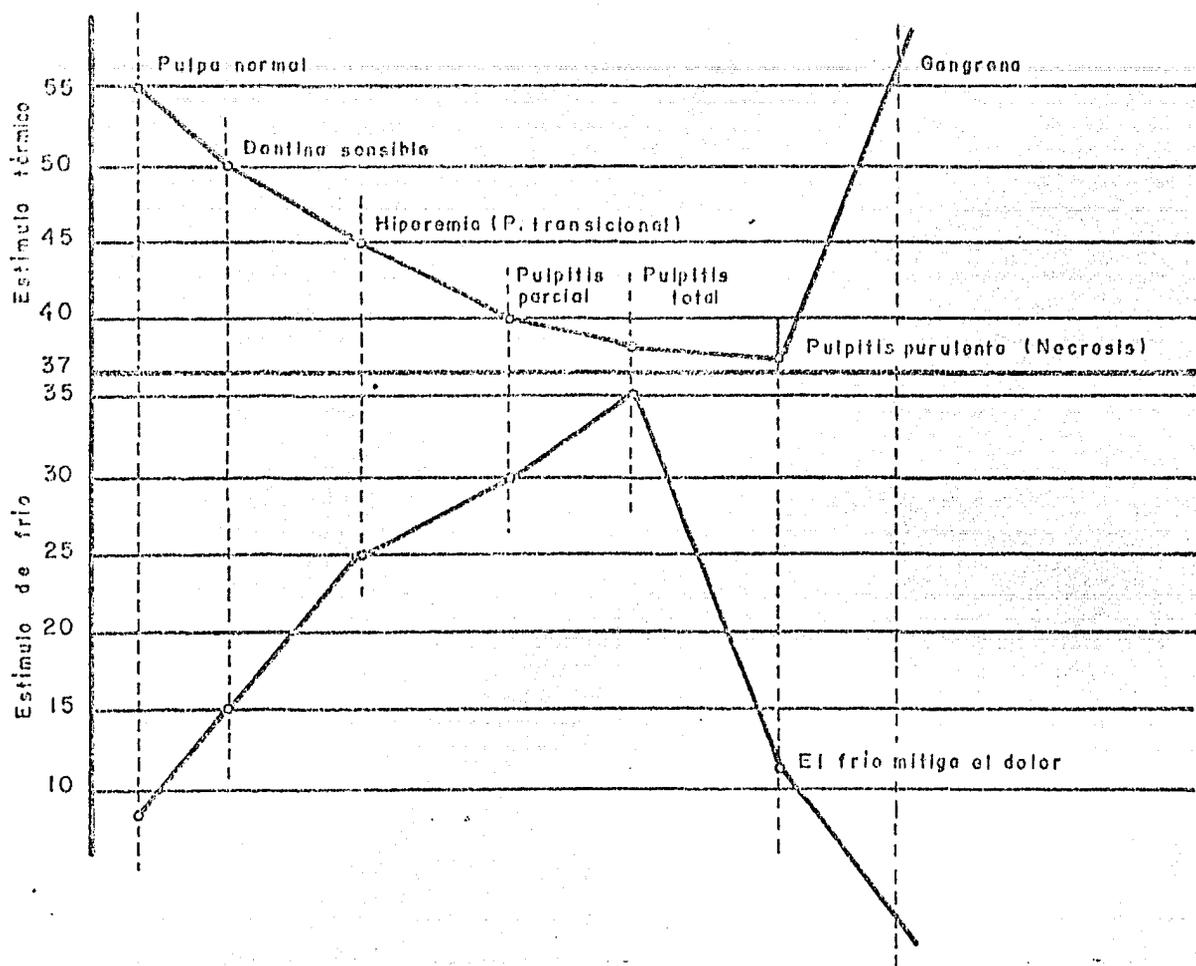


Gráfico de Kantorowicz

Este gráfico muestra como la pulpa normal llega a tolerar temperaturas con oscilaciones de hasta 30 grados y cómo aumenta la sensibilidad al frío y al calor - en las distintas enfermedades.

Según Mumford ( Liverpool, 1964 ) la gutapercha deberá calentarse poco cuando se utilice como prueba térmica y como puede dilatarse el material infeccioso contenido en la pulpa, es preferible usar el cloruro de etilo. La desventaja de los métodos térmicos es la dificultad de medir en cifras el estímulo empleado.

Prueba eléctrica. denominada también pulpometría eléctrica, exploración eléctrica y vitalometría , es la única prueba capaz de medir en cifras la reacción dolorosa pulpar ante un estímulo externo, en este caso el paso de una corriente eléctrica.

Los aparatos contruídos por las distintas casas, pueden ser de corriente galvánica o farádica, entre los independientes el vitalómetro de Burton y el Dentotest son muy conocidos. Modernamente han aparecido modelos sencillos de vitalómetros a batería, entre ellos el Malck " Dentotest " y el Pelton y Crane " Vitapulp " los dos trabajan a través de un poco de pasta dentrífica interpuesta entre el electródo y el diente a explorar eléctricamente.

El " Dentotest " tiene un área de aplicación de 4 mm. cuadrados con superficie bulbosa de caucho, utiliza una batería de 4.2 voltios y viene con una escala seriada del 1 al 10. El " Vitapulp " funciona con pilas de 7 voltios de mercurio está graduado del 1 al 10 y según Jones se debe aumentar la corriente mas despacio para evitar molestias al paciente.

Carr y Harvey ( Inglaterra, 1958 ) también presentaron un modelo sencillo portable, con baterías de 30 voltios, que funciona con un transistor-oscilador y es bien tolerado por los pacientes. Convendrá instruir a los pacientes de que van a sentir un cosquilleo, una leve sensación eléctrica, para que no se sorprenda al paso de la corriente.

La técnica es parecida en cada uno de los aparatos. Por lo general existe un electródo que sostiene el paciente con la mano o se le ajusta al cuello, el otro electródo activo, que puede ser metálico o de madera humedecida en sue-

cro isotónico salino, es aplicado en el tercio medio, borde o cara oclusal del diente previamente aislado y seco comenzando con la mínima corriente se irá -- aumentando paulatinamente hasta obtener la respuesta afirmativa. La prueba se -- rá complementada en el diente homónimo del lado contrario que servirá como --- testigo y en cualquier caso se evitará el posible circuito producido por obtu- raciones metálicas.

Respecto a los vitalómetros de batería se utilizan con pasta dentífrica y -- aumentando progresivamente la escala de 1 a 10 hasta obtener la respuesta a--- firmativa o negativa.

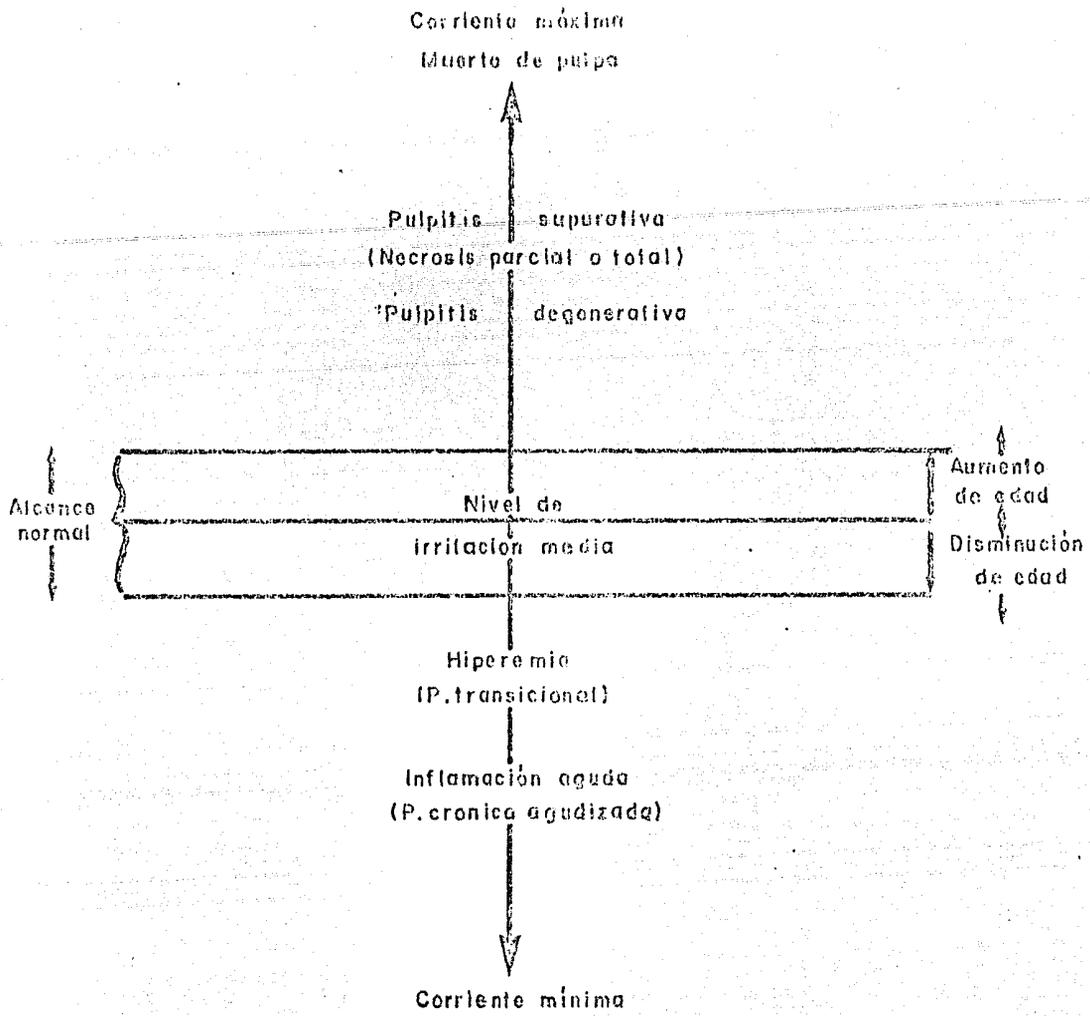
Miller publicó un esquema en el que se aprecia cómo con una corriente míni- ma se logra una respuesta afirmativa en una inflamación aguda o pulpitis tran- sicional ( hiperémia ) con otra mayor o de irritación media, existe un umbral normal que puede oscilar según la edad, como se necesitan corrientes altas o -- intensas para obtener respuesta en los procesos degenerativos y a veces en --- las pulpitis con necrosis o muerte pulpar.

Aunque se considera a la vitalometría eléctrica como el mejor medio semio-- técnico para conocer si la pulpa está viva o necrótica, no lo es tanto para -- conocer con precisión el estado patológico que tenga.

Seltzer y cols. comentan a la vitalometría eléctrica como un recurso al que no se le debe dar demasiada confianza. La respuesta negativa indicará que el - diente es necrótico pero como no es infalible, será conveniente corroborar el diagnóstico con la vitalometría térmica.

Reynolds experimentó en 56 dientes la vitalometría térmica y eléctrica, ha- ciendo un estudio histopatológico no encontrando correlación entre ambas prue- bas, ni entre cada una de ellas y el diagnóstico histopatológico, pero si se -- conoció con exactitud si el diente era vivo o necrótico, para Reynolds, el ta- maño de la cámara pulpar es el factor más importante en determinar la respues- ta en la prueba térmica.

Dachi ( Kentucky, 1968 ) reconoce que la prueba eléctrica tiene un valor --



Esquema de Miller

El margen normal de la vitalometría eléctrica aumenta con la edad y disminuye en las personas jóvenes. Con menos cantidad de corriente se obtienen respuestas iguales o mayores en la hiperemia pulpar y en la inflamación aguda de la pulpa. Es necesario mayor cantidad de corriente para obtener la respuesta en afecciones degenerativas y todavía más en las pulpitis supurativas, mientras que en la muerte o necrosis pulpar no se obtiene respuesta alguna.

Limitado y que el nivel de respuesta depende de las diferencias anatómicas de cada diente, cuando no se produce respuesta se acepta que el diente tiene la pulpa necrótica, con la excepción de algunos traumatismos en niños. El dato semiológico de la prueba eléctrica, deberá ser complementado por otros básicos ( anamnesis del dolor, prueba térmica, roentgenogramas, exploración mecánica ) para llegar a un diagnóstico, ya que como valor absoluto sólo puede proporcionar el conocimiento de que el diente está vivo o muerto.

A la prueba eléctrica se le háobjetado también que algunos pacientes pueden tener fobia a la electricidad, especialmente los niños y que el factor psicológico puede equivocar el resultado.

Prueba anestésica. es muy práctica aunque excepcional y aplicable cuando el paciente no sabe localizar el dolor que se le irradia a todo un lado de la cara. Por ejemplo, una anestesia ptérigo-mandibular si calma el dolor, demostrará al menos que el diente causal es del maxilar inferior. dos o tres gotas de anestesia infiltrativa a nivel de un diente sospechoso deberán disminuir o calmar la odontalgia intensa.

Exploración fisiométrica. son nuevos métodos, actualmente en investigación y no llevados aún a la práctica general según Taylor. Uno de ellos consiste en un control electrónico mediante termistores que al recoger cambios mínimos de la temperatura pulpar, son interpretados como el comienzo o evolución de diversas inflamaciones pulpares, otro conciste en una fotocélula que muestra los fenómenos dinámicos de la pulpa sana o enferma.

Howell ( Kentucky, 1970 ) y cols. experimentaron la termografía en el diagnóstico de dientes necróticos, utilizando la medida de la temperatura superficial mediante compuestos colestéricos ( cristal líquido ) los resultados obtenidos indicaron que la termografía es una adición útil a las técnicas en el

diagnóstico de la vitalidad pulpar.

b) Exploración por medios de Laboratorio.

Cultivo. la muestra de sangre, suero o exudados pulpares y periapicales obtenidas con una punta de papel estéril, depositada en la cámara o en cercanía del conducto puede ser sembrada en un medio de cultivo especial y colocada en una estufa o incubadora a 37 grados para su posterior lectura u observación .

Este cultivo puede hacerse con los medios " Difco " , corazón-cerebro, -- glucosa-ascitis y penase ascitis, y ser leído macroscópicamente de 48 a 72 hrs después, pueden hacerse también cultivos selectivos especiales para los diferentes microorganismos.

Frotis. se emplean en trabajos de investigación y cuando se desea identificación de gérmenes.

Antibioticograma. se utiliza principalmente en investigación endodóncica y en aquellos casos resistentes a la terapéutica antiséptica y antibiótica en los que deseamos conocer la sensibilidad de los gérmenes, para emplear el antibiótico más efectivo y eficaz. Como ventajas tiene la exactitud en señalar la terapéutica a seguir, como desventajas tiene las de ser laboriosa y antieconómica.

Zeldow e Ingle de seattle, emplean el medio " blood agar base " con 5 % de sangre de oveja, colocando los discos de antibióticos equidistantes entre sí - y leyendo las zonas de inhibición 18 a 24 horas después. Goldman há llegado a estudiar la susceptibilidad de los gérmenes de los conductos radiculares con 11 antibióticos.

Pulphemograma. Prader en 1949 propuso obtener una gota de sangre pulpar --- al abrir la cámara y examinarla al microscopio, la presencia de una neutrofi-- lia masiva mayor de un 70 % y ciertos cambios cualitativos harían aconsejar -- por ejemplo una pulpectomía total, por el contrario el predominio de formas -- mononucleares, monocitos y linfocitos, significaría una reacción favorable a -- practicar una pulpotomía vital. He aquí como el pulphemograma tendría valor semiológico para el diagnóstico y pronóstico e incluso para señalar la mejor -- indicación terapéutica.

Este método ha sido recomendado por Lenfant y Lafargue en 1969, quienes le denominan prueba de la hemorragia provocada. Sin embargo Castagnola de Zurich -- cree que el método de Prader se presta por su complicación sólomente para tra-- bajos de investigación y que basta con los síntomas clínicos para saber cuando hay que hacer pulpotomía vital o pulpectomía total.

Guthrie y cols. ( Indianápolis, 1965 ) encontraron que en el hemograma pul-- par había elevada neutrofilia en los casos de extensa inflamación pulpar y el estado patológico pulpar. Estos autores insisten una vez más la mayor parte de los medios semiológicos tienen un valor relativo y rara vez absoluto en el di-- agnóstico pulpar.

Biopsia. es clásica la biopsia pulpar en experimentación e investigación -- de dientes extraídos, pero la obtenida por arrancamiento o exéresis en endo--- doncia asistencial, al esfacelarse y estirarse no es apta por lo general para un estudio histopatológico.

El estudio histopatológico de la biopsia pulpar, puede ser de gran utilidad en el diagnóstico de una gravísima enfermedad nerviosa, la leucodistrofia me-- tacromática ( con acumulación de ésteres cerebrosido-sulfúricos, en los teji-- dos nerviosos y otros órganos ). Según Gardner ( Vancouver , 1967 ) la biopsia se haría bien por extracción o con la pulpa obtenida en una pulpotomía de un -- diente temporal ( la enfermedad se diagnostica en niños ).

III. Patología Pulpar

Cuando la pulpa dentaria percibe la presencia de un irritante reacciona con la especificidad propia del tejido conjuntivo y cada una de sus cuatro funciones ( nutricia, sensorial, defensiva y formadora de neodentina ) se adapta --- primero y a medida de la necesidad se opone después, organizándose para resolver favorablemente la leve lesión o disfunción producida por el irritante.

Si el irritante o causa ha producido una lesión grave ( fractura coronaria - con herida pulpar ) o subsiste mucho tiempo ( caries muy profunda ) la reacci\_ón pulpar es más violenta y espectacular y al no poderse adaptar a la nueva -- situación creada por la agresión intenta al menos una resistencia larga y pasi\_iva pasando a la cronicidad, si no lo consigue, se produce una rápida necrosis y aunque logre el estado crónico, la necrosis llegará fatalmente al cabo de un cierto tiempo.

La intervención del odontólogo en el conflicto que se presenta entre el a-- gente o causa morbosa por un lado y la integridad anatómica y funcional pulpar por el otro, no solamente significa en muchos casos la eliminación de la causa productora de la lesión, sino la ayuda básica y decisiva que permite una reso-- lución favorable de la alteración y una reparación total.

Desde hace muchas décadas, existen dos problemas que no han permitido lle-- gar todavía a un acuerdo sobre el conocimiento de la patología pulpar, tan ne-- cesario para planear una terapéutica racional.

El primero es la casi imposibilidad de conocer y diagnosticar la lesión his\_ topatológicamente a pesar de practicar una semiología exhaustiva. Los datos -- clínicos obtenidos por la exploración más ordenada y metódica podrán orientar frecuentemente y en ocasiones dar a conocer casi con exactitud un diagnósti\_ co correcto anatomopatológico, pero por desgracia, en la mayor parte de los casos no existe una correlación entre los hallazgos histopatológicos, lo que signifi\_ ca una frustración en el deseo de conocer con detalle el trastorno pulpar es--

tudiado, objetivo básico para la instauración del tratamiento.

El segundo problema es de índole semántica, ya que las distintas terminologías y clasificaciones publicadas por los investigadores, muy razonadas y de gran valor científico sin duda, han provocado controversias y disidencias sin facilitar en ningún momento su aplicación clínica y asistencial, objetivo éste que debería ser primordial en la elaboración de una clasificación o de una terminología.

La historia natural de las enfermedades pulpares es un proceso dinámico que en cada caso implica la intervención de factores tan diversos como la etiopatogénesis, el lugar y las características de la lesión y la edad del diente afectado, se ha expuesto la importancia de las causas y la de su mecanismo de acción que a su vez, en la dinámica de la respuesta inflamatoria, actuarán de manera distinta según el lugar donde actúen y especialmente según la edad del diente ya que el diente joven o inmaduro de activa vida celular y vascular responde con mayor intensidad a las agresiones y su amplio cambio metabólico y sanguíneo le permite oponer una violenta inflamación ( que a veces significa paradójicamente una rápida claudicación y necrosis ) como también, si la evolución es favorable, una cicatrización del trastorno en corto plazo con una enérgica y vigorosa formación de dentina reparativa.

Muchos autores han estudiado los trastornos histopatológicos y la dinámica de la inflamación pulpar, destacando Mitchell y Tarplee ( Indianápolis, 1960 ) Baume y Fiore-Donno ( Ginebra, 1962 ), Pheulpin y cols. ( Ginebra, 1967 ) Selzler, Bender y cols. ( Filadelfia, 1963 a 1965 ), Hess ( París, 1967 ), Costas y DI Piramo ( Montevideo, 1966 ), y todos ellos están de acuerdo en dos conclusiones:

1. no existe correlación entre los hallazgos histopatológicos y los síntomas clínicos y por tanto, con el diagnóstico clínico. En los trabajos de investigación se hacían cortes insuficientes y se cometían errores de interpretación, lo que motivaba un conflicto en la comprensión tanto de los trastornos como de

correlación clínica.

2. el estado actual del conocimiento anatomopatológico y dinámico pulpar, basado en una gran cantidad de cortes seriados y en la mejora de la fijación --- tinción e interpretación de ellos y en un estudio comparativo con los síntomas y diagnósticos clínicos, han demostrado que las clasificaciones preexistentes de enfermedades pulpares deben ser evaluadas y aún modificadas para que sean --- más adaptadas a los modernos conceptos de la dinámica pulpar y sobre todo, más didácticas en la enseñanza de la odontología y más prácticas en la asistencia dental.

Las clasificaciones netamente histopatológicas son importantes en la investigación científica y en la época de la enseñanza, cuando el estudiante o el --- profesional necesita comprender los trastornos reactivos pulpares y la lesión existente, pero que debe preferirse una clasificación clínica o terapéutica --- que ayude en la práctica profesional a decidir con precisión el mejor tratami-  
ento.

En consideración a los trabajos citados y aceptando un consenso universal --- que apoya las modernas clasificaciones, se prefiere la clasificación siguiente

1. Pulpa intacta con lesiones de los tejidos duros del diente
2. Pulpitis aguda
3. Pulpitis transicional o incipiente
4. Pulpitis crónica parcial
5. Pulpitis crónica ulcerosa
6. Pulpitis crónica hiperplástica
7. Pulpitis crónica total
8. Atrofia pulpar
9. Calcificación pulpar
10. Cálculos pulpares

11. Reabsorción dentinaria interna
12. Reabsorción cemento-dentinaria externa
13. Metaplasia pulpar
14. Neoplasias
15. Necrosis

A esta clasificación habrá que añadirle la de las enfermedades propias del diente sin pulpa viva o con lesiones diversas periapicales o perirradiculares:

1. Periodontitis apical aguda
2. Absceso alveolar agudo
3. Absceso alveolar crónico
4. Granuloma periapical
5. Quiste radicular o paradentario

Estas clasificaciones no obstan para que en el momento de instituir una terapéutica se considere cuándo el proceso pulpar es reversible ( casos tratables ) y cuándo no lo es ( casos no tratables )

### Clasificación de base terapéutica

|              | Diagnóstico                     | Terapéutica                   |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------|
|              | Pulpa intacta                   |                               |
|              | Pulpa atrófica ( pulposis )     |                               |
| Tratables    | Pulpitis aguda                  | Protección y <u>conser</u>    |
|              | Pulpitis transicional o         | <u>vación de la pulpa</u>     |
|              | incipiente                      |                               |
|              | Pulpitis crónica parcial        |                               |
|              | sin necrosis                    |                               |
|              | Pulpitis crónica parcial con    |                               |
|              | necrosis parcial                |                               |
|              | Pulpitis crónica total          | Pulpectomía total y           |
|              | Agudización de pulpitis crónica | obturación de con--           |
|              | Resorción dentinaria interna    | ductos                        |
| No tratables | ( pulposis )                    |                               |
|              | Necrosis pulpar                 | Terapéutica de dien <u>te</u> |
|              | Periodontitis apical aguda      | te con pulpa necró-           |
|              | Absceso alveolar, granuloma y   | tica y obturación.            |
|              | Quiste radiculodentario         | Eventualmente cirugía         |

## Patología Pulpar

### Pulpa intacta con lesiones de los tejidos duros del diente

Un traumatismo puede dejar denudada la dentina profunda, modificando el umbral doloroso y provocando una reacción inflamatoria pulpar. Cuando la fractura involucra la dentina cercana a la pulpa y el diente no es correctamente tratado, puede producirse una pulpitis con evolución hacia la necrosis pulpar.

El diagnóstico resulta generalmente fácil por observación directa de la lesión dental o la movilidad del fragmento.

Existe una hipersensibilidad a la prueba térmica tanto con el frío como con el calor, y el diente responde de este modo, a la prueba eléctrica con menor cantidad de corriente.

El roentgenograma mostrará la lesión entre la superficie de fractura y la cámara pulpar, y también la extensión del fragmento cuando éste sea coronorradicular.

El pronóstico es bueno, siempre que se instaure de inmediato el tratamiento, que consiste en la protección o recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio, eugenato de cinc y coronas prefabricadas plásticas o metálicas.

### Pulpitis aguda

Se produce a consecuencia del trabajo odontológico durante la preparación de cavidades en odontología operatoria, se trata de un traumatismo dirigido o planificado, en el cual el profesional responsable y conocedor de la posible reacción pulpar inflamatoria, procurará realizar su preparación sin alcanzar las zonas peligrosas prepulpaes, también producen pulpitis aguda los traumatismos muy cercanos a la pulpa ( fracturas generalmente ) o causas yatrogénicas.

cas, como aplicación de fármacos o ciertos materiales de obturación ( silica--  
tos, resinas acrílicas autopolimerizables y resinas compuestas ).

El síntoma principal es el dolor producido por las bebidas frías o calien--  
tes así como por los alimentos hipertónicos (dulces o salados ) e incluso por  
el simple roce del alimento o cepillo de dientes sobre la superficie de la ---  
dentina preparada. El dolor aunque sea intenso siempre es provocado por un es--  
tímulo y cesa en segundos después de haber eliminado la causa que lo produjo -  
esta modificación del umbral doloroso hace que en las pruebas térmica y eléc--  
trica responda el diente con menor estímulo.

El roentgenograma muestra la relación pulpa-cavidad, pulpa-contorno del mu--  
ñon, pulpa-superficie de fractura etc. , así como la presencia de bases protec--  
toras o no en los dientes obturados.

La anamnesis completará los datos necesarios para llegar a un diagnóstico -  
clínico. Es conveniente cerciorarse de que no se ha producido herida o exposi--  
ción pulpar, circunstancia a menudo difícil de conocer hasta pasados algunos -  
meses de la terapéutica apropiada y la nueva obturación.

El pronóstico es generalmente bueno, y el diente una vez protegido vuelve -  
a su umbral doloroso normal al cabo de dos o tres semanas, la terapéutica será  
protección con hidróxido de calcio, eugenato de cinc y coronas prefabricadas -  
de plástico o metálicas. En los casos debidos a materiales de obturación, és--  
tos serán eliminados inmediatamente, la cavidad obturada con bases protectoras  
y después de un periodo de observación de varias semanas, nuevamente obturada  
con otro material.

#### Pulpitis transicional o incipiente

Se presenta en la caries avanzada, procesos de atrición, abrasión y trauma  
oclusal. Se le considera como una lesión reversible pulpar y por lo tanto con  
una evolución hacia la total reparación, una vez que se elimina la causa y se

instituye la correspondiente terapéutica.

Conviene recordar para evitar confusiones en esta época de cambios terminológicos y de nuevas clasificaciones, que la pulpitis transicional y la pulpitis aguda antes descrita, son términos similares a la llamada hiperemia pulpar y por tanto, se hace referencia a los estados inflamatorios pulpares, con dominio de intensos cambios vasculares reactivos, con buen pronóstico y caracterizados por el típico dolor provocado ( agua fría o presión de alimentos por lo general ) que cesa por completo tras disminuir gradualmente la intensidad al cabo de un minuto.

El término hiperemia pulpar define exclusivamente un síntoma ( aumento del contenido sanguíneo ) y es demasiado abstracto aun considerándolo como estado prepulpítico, mientras que pulpitis transicional abarca mejor los estados inflamatorios incipientes cuando todavía la pulpa tiene oportunidad de una restitución íntegra.

Como se ha indicado antes, el síntoma principal es el dolor de mayor o menor intensidad, siempre provocado por estímulos externos, como bebidas frías - alimentos dulces y salados o empaquetados, durante la masticación en las cavidades de caries. Este dolor de corta duración cesa poco después de eliminar el estímulo que lo produjo y es quizás el síntoma clásico que diferencia la pulpitis transicional de la pulpitis crónica agudizada, en la cual el dolor provocado o espontáneo puede durar varios minutos u horas. Se comprende la importancia de este síntoma si se recuerda que la irreversibilidad de los procesos pulpares comienza precisamente en las pulpitis crónicas con necrosis parciales que agudizadas provocan los dolores espontáneos de larga duración ( pulpitis agudas supuradas ).

A la inspección se encontrará caries, otros procesos destructivos como atrición, abrasión o fractura coronaria, obturaciones profundas ( generalmente amalgama ) o caries de recidiva en la profundidad o márgenes de una obturación la palpación , percusión y movilidad son negativas.

Las pruebas térmica y eléctrica podrán dar respuestas a menor estímulo, por

estar el umbral doloroso debajo de lo normal.

El roentgenograma puede mostrar la relación pulpa-cavidad y la presencia de bases protectoras o no debajo de una obturación, así como la caries de recidiva.

El pronóstico, al igual que en la pulpitis aguda, es bueno, una vez tratado el diente y protegida la pulpa, se logra la reparación en poco tiempo.

La terapéutica consiste en eliminar la causa ( caries por lo general ) proteger la pulpa mediante el recubrimiento indirecto pulpar con la obturación -- más conveniente.

#### Pulpitis crónica parcial

La pulpitis crónica, parcial o total, abierta o cerrada, semisintomática o agudizada, con necrosis parcial o sin ella, engloba quizá la entidad nosológica más importante en endodoncia, la que en el campo científico ha creado más controversias y trabajos de investigación y la que en el campo asistencial privado o institucional lleva mas pacientes con odontalgias a los consultorios.

El hecho de que el límite o frontera de la reversibilidad pulpar se encuentre precisamente en la pulpitis crónica parcial, da una importancia básica dada la falta de correlación entre los hallazgos clínicos y los hallazgos histopatológicos.

Exceptuando los casos en que la pulpitis crónica parcial no tenga zonas de necrosis parcial, los cuales eventualmente podrán ser reversibles ( pulpa tratable ) y en aquellos otros en niños con pulpitis crónica hiperplásica, en los que la baja virulencia y la buena nutrición permite intentar una pulpotomía vital, los demás casos se consideran hoy día como irreversibles, o sea que la terapéutica más aconsejable será la pulpectomía total.

Estos conceptos no son nuevos y la mayor parte de los autores aceptan, al -

menos por el momento estos enunciados. No obstante, conviene recordar, dada la dualidad terminológica, que hasta hace pocos años la pulpitis crónica parcial sin zonas de necrosis se le definía como pulpitis aguda serosa parcial (eventualmente como límite de reversibilidad) y a la pulpitis crónica parcial o total con zonas de necrosis se le denominaba pulpitis supurada o purulenta (irreversibles).

Los síntomas pueden variar según las siguientes circunstancias:

a. Comunicación pulpar-cavidad oral. en pulpitis abiertas existe una comunicación entre ambas cavidades que permite el descombro y drenaje de los exudados o pus, lo que hace mas suaves los síntomas subjetivos, por el contrario en pulpitis cerradas, la sintomatología es más violenta.

b. Edad del diente. en dientes jóvenes con pulpas bien vascularizadas y por tanto mejor nutridas, los síntomas pueden ser más intensos, así como también mayor la resistencia en condiciones favorables e incluso la eventual reparación.

c. Zona pulpar involucrada. al hablar de pulpitis parcial, se sobreentiende que es cameral o en parte de la cámara pulpar (asta o cuerno pulpar) y por tanto, la pulpa radicular se encuentra en mejores condiciones de organizar la resistencia.

Cuando la pulpitis es total, la inflamación llega hasta la unión cementodentaria o cerca de ella, los síntomas ocasionalmente son más intensos y la necrosis inminente.

d. Tipo de inflamación. los dolores más violentos se producen en las agudizaciones de cualquier tipo de pulpitis y difieren según haya o no necrosis. Cuando todavía no se ha formado el absceso o la zona de necrosis parcial, el dolor es intenso y agudo descrito por el paciente como punzante, y bien sea continuo o

intermitente, se irradia ( dolor referido ) con frecuencia a un lado de la cara en forma de neuralgia menor o con fenómenos de sinalgias y simpatalgias.

En las formas supuradas ( pulpitis crónica parcial con necrosis parcial y pulpitis crónica total ) especialmente cuando se agudizan el dolor grave y angustioso es de tipo lancinante, y pulsátil propio del absceso en formación, y el paciente localiza mejor el diente enfermo que en la pulpitis parcial sin necrosis.

A la inspección se encontrará una caries avanzada primaria o recidiva por debajo de una obturación defectuosa, o por su margen, otras veces se hallarán dientes obturados con silicato, resinas acrílicas autopolimerizables o resinas compuestas, etc.

El diente enfermo puede estar ligeramente sensible a la percusión y a la palpación y con ligera movilidad, a la transiluminación es negativo.

La respuesta a la prueba térmica puede variar según el tipo de inflamación dato muy importante y que ayuda a elaborar un diagnóstico, cuando todavía no se ha formado zona de necrosis o absceso, el diente responde con dolor al frío y al calor, pero en estados mas avanzados de inflamación, el calor puede causar dolor y, por lo contrario el frío aliviarlo, de tal manera que muchas veces el paciente acostumbra enjuagarse con agua helada e incluso colocar pequeños trocitos de hielo cerca del diente, esto significa que hay forma supurada de pulpitis y que la necrosis ya se ha iniciado para evolucionar inexorablemente hacia la necrosis total. No obstante según Dachi ( Lexington USA, 1965 ) no existe correlación entre el grado de inflamación y la sensibilidad al frío, la respuesta a la prueba eléctrica es por lo general positiva.

El roentgenograma con placa coronaria o interproximal es muy útil para descubrir caries profundas proximales o recidivas en obturaciones preexistentes de las clases II, III, y IV pues muchas caries por debajo del punto de contacto pueden pasar inadvertidas en la inspección. Además en ocasiones mostrará la comunicación caries-pulpa, así como el estado periodontal y periapical, a menu

do ya interesados en procesos avanzados de necrosis pulpar.

El diagnóstico diferencial, si recordamos una vez mas la dificultad en relacionar los hallazgos clínicos con los histopatológicos, puede no ser fácil.

En primer lugar el paciente puede no saber con precisión qué diente es el que le duele tan intensamente, lo que ocurre con frecuencia en los casos agudizados de una pulpitis crónica parcial sin necrosis ( pulpitis aguda serosa ), refiere únicamente que la odontalgia le abarca la hemicara y que el dolor espontáneo le aumenta con las bebidas frías. En estos casos, una semiología detenida y cuidadosa con películas coronarias, pruebas térmicas con agua helada, apertura exploratoria de las cavidades para su inspección y excitación mecánica e incluso el control anestésico, muy útil en estos casos, serán las pautas para poder localizar con exactitud el diente responsable, principalmente en los casos en que existen varios dientes u obturaciones sospechosas o cuando el paciente indica como responsable un diente equivocado. En ocasiones es factible también intentar el diagnóstico por exclusión iniciando la terapéutica con la colocación de bases sedativas y protectoras.

Por otra parte, aunque ya se conozca el diente enfermo, el primer objetivo diagnóstico está ligado a la limitación de la terapéutica y a la reversibilidad del proceso pulpar o sea, lo que se define como diente tratable o no tratable, y por ello, lo que interesa más es conocer si la entidad nosológica presente se encuentra dentro o no del grupo de enfermedades cuya pulpa es tratable o si, por el contrario, pertenece al grupo no tratable o no reversible, este punto es quizás, el más delicado y el eje sobre el cual el profesional deberá poner su máxima atención y responsabilidad para evitar el sacrificio de una pulpa destinada inexorablemente a la necrosis. Lamentablemente, el síntoma máximo y casi único de que se dispone es el dolor, cuando éste no tiene historia anterior, es provocado y desaparece una vez eliminado el estímulo que lo produjo en breve tiempo, lo más probable es que el proceso sea reversible ( pulpitis aguda, pulpitis de transición o pulpitis crónica parcial sin necrosis ) -- pero cuando existe historia dolorosa y el dolor es espontáneo o provocado sin

que cese al eliminar el estímulo, lo más probable es que se trate de una pulpitis crónica agudizada parcial o total con evolución hacia la necrosis total y por tanto, no reversible ni tratable. Por supuesto los demás síntomas, la experiencia clínica, serán de gran valor pero no cabe duda que el síntoma dolor-provocado y dolor-espontáneo a pesar de su aparente simplicidad es una fórmula que aconsejan y aceptan, aunque con reservas, la mayor parte de los endoncistas.

El dolor espontáneo puede aparecer en cualquier momento, incluso durante el reposo o el sueño, despertando al paciente, así como al cambiar de posición.

El diagnóstico diferencial entre las formas de pulpitis sin necrosis o con ella ( pulpitis serosa o pulpitis supurada ) se basa principalmente en el hecho antes citado de que el paciente puede encontrar alivio con el agua fría o hielo. En el segundo caso y cuando hay formación de pus, el paciente con facies dolorosa hace a menudo ademán de protegerse la cara con la mano, y cuando durante la exploración o como tratamiento se obtiene con un instrumento afilado una comunicación cavopulpar, puede manar pus y sangre lográndose alivio del dolor y calmando la tensión nerviosa del paciente.

El pronóstico es desfavorable para la pulpa, pero favorable para el diente si se establece una terapéutica correcta inmediata, generalmente pulpectomía total, no obstante, en los casos en que no hay formación de zonas de necrosis o sea, en la pulpitis crónica parcial sin necrosis ( pulpitis aguda serosa parcial ) se puede intentar una terapéutica conservadora o semiconservadora como la pulpotomía vital ( Kuttler ).

Pulpitis crónica ulcerosa

Es la ulceración de la pulpa expuesta, la pulpa ulcerosa presenta una zona de células redondas de infiltración debajo de la cual existe otra de degeneración cálcica, ofreciendo un verdadero muro al exterior y aislando al resto de

la pulpa, con el tiempo la inflamación termina por extenderse.

Se presenta en dientes jóvenes, bien nutridos, con los conductos de ancho lumen y amplia circulación apical que permita una buena organización defensiva existe además baja virulencia en la infección y la evolución es lenta al quedar bloqueada la comunicación caries-pulpa por tejido de granulación.

El dolor no existe o es pequeño y es debido a la presión alimentaria sobre la ulceración.

Es frecuente en caries de recidiva y por debajo de obturaciones despegadas o fracturadas.

La respuesta vitalométrica se obtiene empleando mayor cantidad de corriente eléctrica, frío o calor, que la acostumbrada para la respuesta del diente sano pero el hecho de hallar vitalidad residual tiene gran valor para descartar la posibilidad de una necrosis. El pronóstico es bueno para el diente y la terapéutica casi sistemática es la pulpectomía total.

Pulpitis crónica hiperplásica

Es una variedad de la anterior, en la que, al aumentar el tejido de granulación de la pulpa expuesta, se forma un pólipo que puede llegar a ocupar parte de la cavidad.

El tejido epitelial gingival o lingual puede cubrir esta formación hiperplásica o poliposa, que poco a poco puede crecer con el estímulo de la masticación.

Al igual que la pulpitis crónica ulcerosa, se presenta en dientes jóvenes y con baja infección bacteriana, el dolor es nulo o leve por la presencia alimentaria sobre el pólipo.

El diagnóstico es sencillo por el típico aspecto del pólipo pulpar pero pueden existir a veces dudas de si el pólipo es pulpar, periodóntico, gingival o

mixto, caso en que bastará con ladearlo o desinsertarlo para observar la unión nutricia del pedículo. En los casos de posible comunicación cavopulpo-periodontica habrá que recurrir a un exámen roentgenográfico, previa colocación de puntas de gutapercha en el fondo de la cavidad.

Vivaldi y Spuler ( Chile, 1966 ) han estudiado 40 casos, demostrando la gran capacidad reparadora pulpar, que llega a formar una barrera de neodentina que se interpone entre el pólipo y la pulpa cameral, generalmente en buenas condiciones de vitalidad, y han citado casos de recuperación espontánea, que se produce en un 2.5 % de los casos.

El pronóstico es favorable al diente y aunque se acostumbra hacer la pulpectomía total, muchos autores, entre ellos Grossman, Soler y Shocrón recomiendan la pulpotomía vital. Vivaldi y Seguel aconsejan también la pulpotomía, logrando la conservación de la pulpa radicular, con formación de puente de neodentina, reparación de la resorción dentinaria si la hubiere y un ritmo normal del desarrollo apical con un 100 % de éxitos.

#### Pulpitis crónica total

La inflamación pulpar alcanza toda la pulpa, existiendo necrosis en la pulpa cameral y eventualmente tejido de granulación en la pulpa radicular.

Los síntomas dependen de las circunstancias expuestas en la pulpitis crónica parcial, pero por lo general el dolor es localizado, pulsátil y responde a las características de los procesos supurados o purulentos, y puede exacerbarse con el calor y calmarse con el frío.

La intensidad dolorosa es variable y disminuye cuando existe drenaje natural a través de una pulpa abierta o provocado por el odontólogo.

La vitalometría es imprecisa o negativa, el diente puede ser ligeramente sensible a la palpación y percusión e iniciar cierta movilidad, síntomas los cuales que pueden ir aumentando a medida que la necrosis se hace total y comen-

za la invasión periodontal.

El roentgenograma mostrará en algunos casos aumento en la imagen periodontal. El pronóstico desfavorable para la pulpa es favorable para el diente si se inicia de inmediato la terapéutica de conductos. La terapéutica de urgencia consistirá en abrir la cámara pulpar para dar salida al pus o los gases, seguida de la pulpectomía total.

#### Atrofia pulpar

Denominada también degeneración atrófica se produce lentamente con el avance de los años y se le considera fisiológica en la edad senil aunque puede presentarse excepcionalmente en edad temprana como la niñez, como consecuencia de traumatismos diversos, caries, preparación de cavidades, hipofunción por falta de antagonista, oclusión traumática e inflamaciones periodontales o gingivales.

La hiposensibilidad pulpar, propia de la atrofia pulpar o senil, se acompañaría de una disminución de los elementos celulares, nerviosos y vasculares a la vez que una calcificación concomitante y progresiva.

#### Calcificación pulpar

Llamada también degeneración cálcica. Hay que distinguir la calcificación o dentinificación fisiológica que progresivamente va disminuyendo el volumen pulpar con la edad dental, de la calcificación patológica como respuesta reactiva pulpar ante un traumatismo o ante el avance de un proceso destructivo como la caries o la abrasión. Para Patterson ( 1967 ) la calcificación distrófica puede presentarse en dientes traumatizados ( hasta en ortodoncia ) la pulpa anormal quedaría estrecha, la corona menos translúcida y con cierto matiz amari-

llento a la luz reflejada.

### Cálculos pulpares ( pulpolitos )

Es una calcificación pulpar desordenada, sin causa conocida y evolución impredecible, y consiste en concreaciones de tejido muy calcificado y estructura laminada que se encuentran más frecuentemente en la cámara pulpar que en los conductos radiculares. Al ser roentgenopacos, su hallazgo se hace por lo general por exámenes corrientes a los rayos Roentgen, en la búsqueda de otras lesiones dentales o peridentales.

De etiología poco o nada conocida, las causas de la formación de pulpolitos se han atribuido a los procesos vasculares y degenerativos pulpares y a ciertas disendocrinias.

Para Cook ( Michigan, 1961 ) la principal causa estribaría en la disminución de la circulación pulpar y estarían compuestos de carbonato de calcio, fosfato cálcico y fosfato magnésico.

Johnson y Bevelander de la Universidad de Nueva York ( 1956 ) admitan que la calcificación de los cálculos pulpares se verifica sobre una matriz orgánica y los clasifican en dentículos, ocupando la región de los cuernos pulpares, y calcificación difusa radicular. Popov y cols. ( Sofía Bulgaria, 1965 ) comunican que la mejor o peor organización de los dentículos estará relacionada con la madurez de los preodontoblastos u odontoblastos.

### Reabsorción dentinaria interna

Sinonimia: mancha rosa, granuloma interno de la pulpa, pulpoma, hiperplasia crónica perforante pulpar y odontolisis.

Es la resorción de la dentina producida por los odontoclastos, dentinoclas-

tos según Cabrini y Maisto, con gradual invasión pulpar del área resorbida.

Puede aparecer a cualquier nivel de la cámara pulpar o de la pulpa radicular, extendiéndose en sentido centrífugo como un proceso expansivo, y puede alcanzar el cemento radicular y convertirse en una resorción mixta interna-externa.

La etiopatogenia no es bien conocida y , hasta hace poco tiempo, la mayor parte de los casos publicados lo han sido como resorción idiopática, pero mas adelante se han ido citando, como posibles causas diversos trastornos metabólicos, el pólipo pulpar, traumatismos varios, factores irritativos ( como ortodoncia, obturaciones, hábitos ) y finalmente, la pulpotomía vital o biopulpectomía parcial que ha demostrado ser quizás, una de las principales causas de resorción dentinaria.

La lesión fué descrita por Gaskill ( 1894 ), Mummery ( 1926 ), Cahn ( 1932 ) y otros autores, describiéndola con distintos nombres y discutiendo su etiología.

Warner y cols. ( 1947 ) admiten que los osteoclastos pueden desarrollarse en pulpas inflamadas y como influencia tóxica, y la dentina resorbida puede repararse por sustancia osteoide e incluso por odontoblastos diferenciados del conjuntivo indiferenciado.

Rabinowitch ( Los Angeles, 1957 ), Cabrini y cols ( 1957 ) y Manfredi 1961 de Buenos Aires, han encontrado que de un 15 % a un 28 % , de los casos intervenidos de pulpotomía vital, tuvieron resorción interna, y no pudieron precisar si la causa el hidróxido de calcio o el traumatismo producido por la amputación de la pulpa vital cameral, ya que en casos de recubrimiento directo pulpar no se produce nunca.

Hayes ( Washington, 1960 ) en el exámen histopatológico, detectó osteoclastos y ausencia de odontoblastos con un tejido de granulación que contenía fibroblastos, vasos, células gigantes multinucleadas y profunda infiltración de linfocitos y plasmocitos. Hounton dice que puede existir a veces neoformación

ósea con presencia de osteoblastos. Los síntomas clínicos son de aparición tardía, y cabe que aparezca un color rosado en la corona del diente, cuando la resorción dentinaria interna es coronaria, y algunas veces dolor y otras veces queda asintomática o con leves síntomas hasta que se aprecia la lesión en una película roentgenográfica con su típica zona lúcida, las pruebas vitalométricas servirán para descartar la necrosis, que se observa ocasionalmente al producirse la comunicación periodontal.

Un diagnóstico precoz, realizado antes de que haya comunicación externa proporciona un buen pronóstico, pues practicada una pulpectomía total y la correspondiente obturación de conductos y de la zona resorbida, se obtiene la reparación inmediata.

#### Reabsorción cemento-dentinaria externa

En dientes temporales es fisiológica al producirse la rizalísis en la debida época. Por ello en dientes deciduos, la obturación de conductos deberá hacerse con materiales fáciles de resorber, para que lo hagan simultáneamente al avance de la rizalísis, el material de elección es el óxido de cinc-eugenol empleado sin puntas de gutapercha.

#### Metaplasia pulpar

En dientes estudiados se presenta una metaplasia de tejido pulpar, con formación de tejido óseo o de cemento en la cámara pulpar.

Zerosi ( Italia ) la ha observado en dientes con procesos crónicos hiperplásicos y en caries no penetrante pero con inflamación pulpar, para este autor -- la metaplasia osteogénica pulpar puede considerarse como expresión de una des-

viación funcional del tejido pulpar, frente a estímulos diversos pero siempre de naturaleza inflamatoria, por otra parte, el diente permanece asintomático y con su función normal.

### Neoplasias

Se conoce muy poco sobre tumores pulpares, Stewart y Stafne encontraron una sola metástasis en 39 tumores malignos, en la leucemia puede existir infiltración neoplástica pulpar, y en las formas agudas, fibrosis e infiltración mononuclear ( Houston ).

Pritz ( Viena, 1964 ) ha publicado dos casos de pequeños quistes epiteliales en la pulpa, y admite la hipótesis genética y de que el epitelio ha permanecido latente en el tejido pulpar.

### Necrosis

Es la muerte de la pulpa, con el cese de todo metabolismo y por tanto, de toda capacidad reactiva. Se emplea el término de necrosis cuando la muerte pulpar es rápida y aséptica, y se denomina necrobiosis si se produce lentamente como resultado de un proceso degenerativo o atrófico.

Si la necrosis es seguida de invasión de microorganismos, se produce gangrena pulpar, caso en que los gérmenes pueden alcanzar la pulpa a través de la caries o fractura ( vía transdental ) por vía linfática periodontal o por vía hematológica en el proceso de anacoresis.

Grossman clasifica la necrosis en dos tipos:

1. Necrosis por coagulación, en la cual el tejido pulpar se transforma en una

substancia sólida parecida al queso, por lo que también recibe el nombre de caseificación.

2. Necrosis por licuefacción, con aspecto blando o líquido debido a la acción de las enzimas proteolíticas. A su vez, la gangrena pulpar se divide en seca y gangrena húmeda, según se produzca desecación o licuefacción.

La causa principal de la necrosis y gangrena pulpares es la invasión microbiana producida por caries profunda, pulpitis o traumatismos penetrantes pulpares. Otras causas poco frecuentes pueden ser procesos degenerativos, atróficos y periodontales avanzados.

En la necrosis y especialmente en la necrobiosis pueden faltar los síntomas subjetivos, a la inspección se observa una coloración oscura, que puede ser de matiz pardo, verdoso o grisáceo, a la transluminación presenta pérdida de la translucidez y la opacidad se extiende a toda la corona.

El diente puede estar ligeramente movable y observarse en la radiografía un ligero engrosamiento de la línea periodontal, no se obtiene respuesta con el frío y la corriente eléctrica, pero con el calor se puede producir dolor al dilatarse el contenido gaseoso del conducto, y a veces el contenido líquido del conducto, puede dar una respuesta positiva a la corriente eléctrica.

El estudio microbiológico realizado en dientes con la pulpa necrótica demuestra que un elevado número están estériles ( Burket 20 %, Grossman 30 % y Photo 54 % ).

El diagnóstico aunque relativamente fácil, puede ofrecer dudas con los periodos finales de la pulpitis crónica y total y de los estados regresivos, no obstante, y siendo la terapéutica parecida, puede comenzarse de inmediato la conductoterapia, eliminando los restos pulpares e iniciando la medicación anti

óptica.

No obstante que no todas las afecciones pulpaes aquí revisadas tienen como terapéutica indicada la pulpotomía, he querido enunciarlas para que, sobre la base del conocimiento de cada una de ellas se pueda establecer un diagnóstico diferencial y así poder llevar a cabo una adecuada y correcta terapéutica por medio de la pulpotomía en los casos de que sea necesaria o recomendada dicha intervención, pra así tener un grado bastante aceptable de éxitos.

#### IV. Selección de material y equipo

a) instrumental. En la terapéutica pulpar se emplea la mayor parte del instrumental utilizado en la preparación de cavidades tanto rotatorio como manual, pero existe otro tipo de instrumentos - diseñados única y exclusivamente para la preparación y obturación de la cavidad pulpar.

En cualquier caso el sillón dental, la unidad dental provista de baja y alta velocidad, la buena iluminación, el eyector de saliva en perfectas condiciones de trabajo, serán lógicamente factores previos y necesarios para cualquier tipo de intervención pulpar.

Las puntas de diamante cilíndricas o troncocónicas son excelentes para iniciar la apertura, especialmente cuando hay que eliminar esmalte, en su defecto las fresas similares de carburo a alta velocidad pueden ser muy útiles.

Además de las fresas cilíndricas o troncocónicas, las más empleadas en la pulpotomía son las redondas desde el No.2 al No.11 y es conveniente disponer tanto de las fresas de fricción o turbina de alta velocidad como de las de baja velocidad, sin olvidar - que aunque corrientemente se emplean de carburo, el uso de las -- fresas de acero a baja velocidad resultan en ocasiones de gran utilidad al terminar de preparar o rectificar la cámara pulpar.

El instrumental necesario dentro de la pulpotomía es el utilizado para el aislamiento del campo operatorio como lo es:

1. el dique de goma
2. grapas
3. portograpas y pinza perforadora

4. arco de Young o arco portadique

También es aconsejable el empleo de una jeringa para irrigar - o lavar la cámara pulpar, esta inyectora deberá tener una aguja con un ángulo de 90 grados y sin bicel, y el uso de cucharillas - con buen filo o el de curetas de los números 13 o 14 de Rothner - de cuello largo que resultan útiles para alcanzar la cámara pul-- par y extirpar el tejido pulpar durante la pulpotomía.

b) esterilización. La esterilización es un proceso mediante el -- cual se destruyen o matan todos los gérmenes contenidos en un ob-- jeto o lugar. La desinfección elimina algunos, pero puede dejar - formas vegetativas, esporas o virus.

La esterilización en endodoncia y por lo tanto en el tratamien-- to por pulpotomías es una necesidad quirúrgica para evitar la con-- taminación de la cavidad pulpar y de los conductos y para que la interpretación de los cultivos tenga valor.

Por ello todo el instrumental y material que penetre o se pon-- ga en contacto con la cavidad pulpar deberá estar estrictamente - estéril y cuando existan dudas de que pueda estar contaminado por haber sido tocado con los dedos de la mano u otro lugar no esté-- ril deberá reesterilizarse en los esterilizadores de bolitas de - vidrio o sal, a la llama e incluso cambiarse por otro estéril.

Calor húmedo. La ebullición durante 10 a 20 min. es un método co-- rriente y popular de esterilización, para evitar la corrosión o --

manchar el instrumental, será necesario en algunas aguas la adición de sustancias alcalinas de carbonato y fosfato sódico. Se emplea solamente para el instrumental corriente.

Es preferible utilizar el autoclave, con vapor a presión y a 120 grados de temperatura, durante 10 a 30 min. Por este sistema se puede esterilizar la mayor parte del instrumental quirúrgico y odontológico, gasas, compresas inyectoras de anestesia e irrigación, portadique metálico, grapas, servilletas, eyectores, espejo pinzas, exploradores, espátulas, atacadores de cemento, etc.

Calor seco. La esterilización por medio de la estufa u horno seco está indicada en los instrumentos delicados que pueden perder el corte o filo: limas, ensanchadores, tiranervios, fresas, atacadores, condensadores y también para las puntas absorbentes, torundas y rollos de algodón, vidrio para spatular etc.

Tanto el estuche de endodoncia como el envoltorio preparado con un paño o servilleta, conteniendo el instrumental, será esterilizado por calor seco durante 60 a 90 min. , a 160 grados de temperatura, y no conviene sobrepasar esta temperatura, para evitar que se tuesten las puntas absorbentes y torundas de algodón.

En el estuche de endodoncia es conveniente incluir una o dos servilletas de papel, ya que además de proteger el instrumental y evitar que se pase de una gaveta a otra con el movimiento, son muy útiles en clínica para disponer en cualquier momento de un pequeño ambiente estéril, en situaciones de urgencia, sobre la mesilla dental o bien para depositar sobre ellas los instrumentos que se vayan usando y facilitar su retiro y limpieza.

Esterilizador de aceite. Está indicado en aquellos útiles o instrumentos que tienen movimiento rotatorio complejo, como las piezas de mano y contraángulos corrientes o especialmente diseñados para endodoncia, ya que, al mismo tiempo que esteriliza, lubrica y conserva. También puede emplearse en instrumentos con juntas como tijeras, perforadoras de dique y pinzas portagrapas.

Flameado. La llama de un mechero de gas ( excepcionalmente de alcohol ) esteriliza en breves segundos, este método se aplica para esterilizar la boca de los tubos conteniendo medios de cultivo y algunas veces la punta de las pinzas algodoneras y las losetas de vidrio para espatular.

Calor sólido de contacto. Algunos sólidos en forma de esférulas o granulos, calentados a temperatura uniforme pueden constituir un medio excelente de esterilización. Existen esterilizadores patentados, conteniendo pequeñas bolitas de vidrio, calentadas por una resistencia eléctrica a una temperatura óptima de 218 a 230 grados, mediante un termostato que la regula.

En ellos pueden esterilizarse o reesterilizarse ( cuando se han contaminado ) los instrumentos de trabajo como limas, ensanchadores, la parte activa de pinzas, exploradores, condensadores tijeras, etc. , las puntas absorbentes y las torundas de algodón con la simple introducción del objeto durante varios segundos en las bolitas de vidrio.

El tiempo necesario para lograr la esterilización oscila entre 1 y 25 seg. , según el germen que haya que destruir, la temperatu

ra existente y el material que hay que esterilizar. Conviene re--  
 cordar qu existe una diferencia de temperatura de 25 a 30 grados  
 entre las bolitas de vidrio del centro y las de la periferia se--  
 gun investigaron Spring ( 1959 ), Hunter y Malener ( 1961 ) para  
 Crossman ( 1965 ) se requieren 5 seg. de inmersión para lograr la  
 esterilización de los instrumentos metálicos y 10 seg. para las -  
 puntas absorbentes y lastorundas de algodón, mientras que para -  
 Stewart y Williams serían 2 seg. para los instrumentos metálicos  
 5 para las puntas y 10 para las pequeñas torundas de algodón, ---  
 Frindlay señala 9, 17, y 24 seg. respectivamente.

Grossman sugiere emplear sal común o de mesa en lugar de bolit  
 tas de vidrio, con la ventaja de que dejando los granos de sal men  
 or espacio de aire entre sí que las bolitas de vidrio, sería mas  
 eficiente, por otra parte el referido autor emplea el mismo este-  
 rilizador para la sal común. Otros autores recomiendan la arena -  
 como Maisto ( 1967 ) o las bolitas de acero Koehler y Hefferren.

Agentes Químicos. Se emplean mercuriales orgánicos, alcohol etflil  
 co de 70 grados, alcohol isopropílico, alcohol-formalina, etc. Per  
 o los mas importantes son los compuestos de amonio cuaternario y  
 el gas formolo metanal.

Entre los compuestos de amonio cuaternario, la solución de clor  
 uru de benzalconio al 1 por 1000 es muy eficiente y activa des--  
 pués de varios minutos de inmersión en la solución acuosa.

El gas formol liberado lentamente por su polímero, el parafor-  
 maldehído, es muy buen esterilizador cuando actúa en recipientes  
 cerrados. Existen aparatos o estufas especiales, pero pueden im--  
 provisarse con placas de petri o similares divididas en pequeños

compartimentos y con tapa que pueda cerrarse bien ajustada. Colocando pastillas de paraformaldhído se logra la esterilización del contenido horas después .

El que no disponga de gas formol puede emplear una solución de cloruro de benzalconio, colocada en una de las placas antes citadas y sumergiendo en ellas los diversos instrumentos, así como las soluciones alcohólicas antes citadas.

Un nuevo tipo de esterilización mixta es el empleo de óxido de etileno a 65 grados de temperatura y en especiales condiciones de humedad, tiempo y concentración de gas. Luebke ( 1965 ) y Torneck ( Toronto Canadá, 1967 ) lo citan con posibilidades futuras en endodoncia, aunque lo complejo de su uso lo hace en el momento impracticable, pero el hecho de que sea el método elegido para esterilizar a escala industrial las inyectoras y agujas desechables y las puntas absorbentes, lo hace ser muy prometedor.

Una limpieza extremada con agua y detergentes debe preceder a la esterilización para que ésta sea efectiva. Torreck cita un aparato o lavadora ultrasónica para uso dental patentada por la casa L & R Mfg. Co. Kearny.

Uno de los problemas mas delicados de la esterilización es la posibilidad en la transmisión de la hepatitis vírica por medio del instrumental quirúrgico insuficientemente esterilizado. Según Ostrander ( Michigan 1963 ) se produjeron en el estado de Michigan E. U. A. 48 casos de hepatitis vírica en 1950, y la cifra aumentó a 1136 casos en el año de 1960. Esto ha motivado que el referido autor aconseje no emplear medios químicos de esterilización sino en aquellos objetos que no hayan tocado sangre antes, y recordar que la ebullición necesita 30 min. para destruir el virus de la hepatitis, el mismo tiempo que necesita el autoclave a 160 grados. La fabricación de agujas desechables para la anestesia dental y la de jeringas desechables para la irrigación ha sido un gran paso para prevenir eventuales transmisiones, quedando relegado el problema a una enérgica esterilización de los instrumentos que ocasionalmente puedan

tocar la sangre de un paciente.

Posible contaminación. A pesar de tener especial cuidado en que todo el material este estéril, puede producirse la contaminación de gérmenes, este problema ha sido minuciosamente estudiado por Murray y Black de Liverpool, quienes encontraron que los factores responsables de una posible contaminación eran: el empleo de los dedos para rectificar o manejar las torundas de algodón, la producida por la jeringa de aire y las losetas de vidrio, estos autores recomiendan no tocar la parte activa del instrumental las puntas absorbentes ni las torundas de algodón y en caso de duda introducir lo que sea en los recipientes con bolitas de vidrio o sal, colocar filtros en las jeringas de aire o no utilizar las y flamear las losetas de vidrio.

Preciado y cols. ( 1973 ) observaron que el aire de la jeringa dental esta fuertemente contaminado y debe evitarse su uso en el campo aséptico de la endodoncia.

Otros factores como la exposición del medio ambiente atmosférico del instrumental estéril y de la cavidad abierta, no tienen tanta importancia como sucede en bacteriología en el manejo de tubos, placas y asas de platino, las cuales solo se contaminan por conatacto directo, salvo raras excepciones.

c) Aislamiento del campo. Toda intervención endodóncica se hará aislando el diente mediante el empleo de grapa y dique de goma, de esta manera las normas de asepsia y antisepsia podrán ser aplicadas en toda su extensión, además se evitarán accidentes como la

la lesión gingival por cáusticos y se trabajará con exclusión absoluta de la humedad bucal.

El trabajo terapéutico pulpar se hace así mas rápido, cómodo y eficiente, evitando que los dedos del operador, sus instrumentos los fármacos usados tomen contacto con los tejidos blandos u otros dientes en la boca, pero fundamentalmente evitaremos contaminación de la cavidad pulpar del diente que estamos tratando.

El paciente podrá quizás extrañarse al principio, pero todos al terminar el tratamiento reconocen que con el dique de goma (especialmente si se coloca con servilleta protectora de tela o de papel) se encuentran mas cómodos, mas seguros y se muestran satisfechos, al conocer el porqué del uso del sistema de aislamiento aséptico y protector.

La aplicación del dique de goma exige una especial atención de los dientes y la encía correspondientes a la región donde se va a colocar, no solamente se eliminarán todas las caries existentes en el diente que hay que intervenir y en los proximales, obturándolas con cemento de oxifosfato de cinc, de policarboxilato o al menos con óxido de cinc-eugenol, sino que se pulirán o eliminarán los puntos de contacto para ajustar mejor el dique también se hará una tartrectomía, al menos en la región cervical donde tengan que colocarse las grapas.

La descripción del material de aislamiento y la técnica correspondiente será presentada a continuación:

grapas. debe poseerse un amplio surtido de ellas, se pueden conseguir la mayor parte de ellas fabricadas por las tres marcas de mayor prestigio como lo son: S.S. White, Ash e Ivory pueden tener o no aletas laterales.

En incisivos se utilizan por lo común los números 210 y 211 pero en los inferiores o pequeños pueden ser útiles los números 0 y 00 de Ivory y Ash, también se usan en incisivos el No. 27 de White, No. 9 de Ivory y No. 15 de Ash.

Cuando por no existir retención coronaria, por hacer dos tratamientos simultáneos o por comodidad del operador se desee colocar dos grapas ( con doble o triple perforación ) están indicados los números 27 de S.S. White, 0 de Ivory, 2 y 2A de Ash.

Jinks ( Seattle, Washington 1966 ) recomienda las siguientes grapas:

Dientes anteriores y primer molar temporal: Ivory 00 y 2

Segundo molar temporal: Ash 14 e Ivory 14, en los muy pequeños -- S.S. White 27 e Ivory 2.

En cualquier caso, según el tipo de grapas, con aletas o sin ellas, el diente por tratar o la técnica acostumbrada, la colocación de grapa y dique podrá hacerse según los tres métodos conocidos:

- a) llevar la grapa y el dique al mismo tiempo
- b) colocar primero el dique y luego la grapa
- c) insertar la grapa, para hacer deslizar el dique bien lubricado por el arco posterior y por debajo de cada aleta lateral, hacia su ajuste cervical.

El empleo de ligaduras completará en algunos casos la fijación del dique al cuello dentario y asegurará la eliminación de la saliva.

En caso de sensibilidad gingival y cuando no se haya anestesiado localmente, es aconsejable embadurnar la parte activa de las

grapas con unguento de xilocaína.

En ocasiones a pesar de la colocación de grapa y dique de goma se pueden producir filtraciones que perturban el trabajo pulpar -- para lo cual Basrani y Gerardi ( Buenos Aires ) recomiendan el empleo de sustancias micilaginosas que, colocadas al rededor del -- cuello del dique, se adhieren al dique de goma. Glick ( Los Angeles ) ha empleado eficazmente en 1800 casos un patentado emoliente denominado Orabase, que es una pasta blanda mucilaginosa que evita la filtración del dique de goma y protege el borde gingival.

Dique de goma. Se fabrica en colores claros y oscuros y en diferentes espesores y anchos. Se cortará según las necesidades y es muy práctico el presentado ya cortado y listo para su uso, se le harán las perforaciones correspondientes y será bien lubricado al rededor y a través de ellas con jabon líquido o vaselina.

Pinzas perforadoras y portagrapas. La pinza perforadora puede realizar cinco tipos de perforaciones circulares muy nítidas en el dique respecto al tamaño de la perforación, será función del dique que hay que intervenir o la técnica de colocación que haya que emplear, se harán tantas perforaciones como dientes se vayan a aislar.

La pinza portagrapas o de Brewer deberá ser universal y su parte activa ha de servir en cualquier modelo o tipo de grapas.

Portadique. Es llamado también arco o bastidor, ha sustituido el

sistema antiguo de cinta y pesas, permitiendo ajustar el dique elástico que, al quedar " flotante " permite un trabajo comodo y un punto de apoyo al operador, al portadique de Fernald fabricado por Ash le sucedió el de Young muy conocido y usado ampliamente.

Servilleta protectora. Es una servilleta de papel o tela, con una perforación oval o rectangular en el centro para dar paso al dique de goma y que se coloca entre la piel de la cara y la goma del dique. Se utiliza como protector de la piel y los labios del paciente, evita que el dique de goma se adhiera, facilita la transpiración y da mayor comodidad al paciente y un contraste visual al operador de gran eficacia.

Su uso es habitual y se prepara doblando una servilleta de papel en tres dobleces, para luego recortar una pequeña curva en forma de " J " que, al desdoblar dos veces, crea una perforación ovalada en la servilleta.

Halliday ( Sidney, 1960 ) también la recomienda y en Estados Unidos se utiliza mucho la servilleta de tela fabricada por Johnson & Johnson.

Control de la saliva. Es imprescindible el uso del eyector de saliva de la unidad o en su defecto, el aspirador de saliva para evitar la contaminación de la cámara pulpar por medio de ella.

La administración de fármacos parasimpaticolíticos para disminuir la secreción salival puede tener alguna indicación en niños muy nerviosos y con acentuada tendencia a una abundante salivación. Mejor que la atropina será la administración de bellafolium

que tiene todos los alcaloides de la belladona, a la dosis de 1 a 2 comprimidos o 10 a 20 gotas.

También la bantina o el bromuro de metantelina a la dosis de 100 mg. puede ser efectiva y con la ventaja de provocar menos reacciones secundarias.

Antisepsia del campo. Después de aislado el campo con grapa y dique y colocado el eyector de saliva, se pincelará el diente por tratar y el dique que lo rodea con una solución antiséptica, que puede ser alcohol timolado, mercuriales incoloros etc.

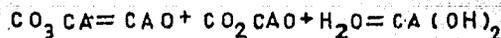
La mesilla de la unidad dental será previamente lavada con detergentes y alcohol para colocar sobre ella el paño contenido en el paquete o caja estéril ( en casos especiales se podrá sustituir el paño por servilleta estéril de papel o, si se trabaja con bandeja metálica esta deberá flamearse con alcohol ) preparada de esta manera la mesilla aséptica se colocará sobre ella el instrumental, el equipo de aislamiento, los medicamentos mas usuales y los materiales de obturación.

Las manos serán lavadas cuidadosamente y friccionadas con alcohol de 90 grados, el cambio de fresas y otros instrumentos rotatorios se hará sosteniendo su parte activa con un rollo de algodón estéril humedecido en alcohol.

## V. Farmacología

a) Hidróxido de calcio. Es considerado como el medicamento de elección tanto en la protección directa pulpar como en la pulpotomía vital. Aquies importante hacer notar que éste solo es válido para los dientes permanentes, ya que el recubrimiento directo en la dentición primaria estará indicado cuando la herida pulpar ha sido causada por una fractura o por la herida quirúrgica es decir por la fresa, al confeccionar alguna cavidad, ya que si la exposición es causada por la acción de la caries, estará contraindicado el recubrimiento directo, porque no habrá formación de dentina reparativa. En cuanto a la pulpotomía vital en dientes primarios solo se efectuará en aquellos casos en los cuales la formación apical de la raíz es aún inmadura, y es en éstos casos en los que si estaría indicado este tratamiento el cual lograría la inducción para la formación completa radicular, pero si ya ha comenzado la rizólisis fisiológica esto motivaría su contraindicación.

El hidróxido de calcio es un polvo blanco que se obtiene por la calcinación del carbonato cálcico:



Como tiene tendencia a formar carbonato de nuevo combinándose con el anhídrido carbónico del aire, se recomienda tener bien cerrado el frasco que lo contenga. Es poco soluble en agua tan solo 1.59 por 1000 con la particularidad de que al aumentar la temperatura disminuye su solubilidad.

El ph es muy alcalino, aproximadamente de 12.4, lo que le hace ser tan bactericida que en su presencia mueren hasta las esporas a este efecto Maisto (Buenos Aires, 1962) recuerda que el desarrollo de los streptococos, es óptimo a un ph de 5 a 8.2 y el de los estafilococos entre 3.2 y 8.1.

Al ser aplicado sobre la pulpa viva, su acción química provoca una zona de necrosis estéril con hemólisis y coagulación de las albuminas, pero según Elias (1950) esta acción se atenúa por la formación de una capa subyacente compacta y compuesta por

carbonato cálcico ( debido al CO<sub>2</sub> de los tejidos ) y de proteínas.

El hidróxido de calcio estimula la formación de dentina nueva o neodentina y la cicatrización de la herida por tejidos duros para Van Hassel ( Washington, 1970 ) la alcalinidad favorecería la acción de la fosfatasa alcalina, la cual activa la formación de dentina reparativa a un pH óptimo de 7 a 9.

El hidróxido de calcio se puede emplear puro ( se recomienda el uso para análisis químicos ) haciendo una pasta con agua bi-distilada o suero fisiológico salino. Comúnmente se utilizan diversos patentados que además del hidróxido de calcio contienen sustancias roentgenopacas, que facilitan el endurecimiento rápido u otros fármacos, los mas conocidos son el Calxil quizás el patentado mas antiguo, conteniendo en su fórmula además del hidróxido de calcio los iones mas corrientes en el plasma sanguíneo, como son los cloruros sódico, potásico y cálcico, bicarbonato sódico y vestigios de magnesio.

El Serocalcium y el Déntrigene ( Rolland ) de fórmulas similares, han sido muy usados en Europa, además del Calxil, son muy conocidos el Dycal ( Caulk ), el Hidrex ( Kerr ), el Pulpdent ( Rover ) y el Calcipulpe ( Septodont ) los cuatro de endurecimiento rápido.

El hidróxido cálcico fué presentado por Hermann en 1920 y los primeros trabajos realizados con éxito datan de 1934 a 1941, después de la Segunda Guerra Mundial, su empleo se generalizó tanto en recubrimientos indirectos y directos de la pulpa como en pulpotomías.

Desde las publicaciones de Glass y Zander, quedó definitivamente consagrado como el mejor fármaco para estimular la reparación

pulpar. A continuación se describen las últimas experiencias obtenidas por investigadores de todo el mundo por considerarlas de un gran valor didáctico.

Los fenómenos de reparación de la herida pulpar fueron estudiados en 1959 -- por Shroff de la Universidad de Dunedin en Nueva Zelanda, para este autor constaría de tres fases:

- a) reacción inflamatoria pulpar ante los agentes o factores irritantes
- b) reparación de la superficie expuesta lograda por calcificación
- c) regeneración de los tejidos perdidos mediante la indiferenciación de los tejidos vecinos, migración celular y reorganización final por crecimiento de los elemento diferenciados .

Ante éstos hechos histopatológicos, la conducta tendrá que seguir tres normas: remover los factores irritantes, colocar un sello de protección e incorporar un contacto biológico a la herida, el hidróxido de calcio se ajusta a las dos primeras normas pero, por ser cáustico, no lograría la tercera.

Svejda de Pilsen, Checoslovaquia, publicó en 1958 y 1959 sus trabajos de -- comparación de diversos medicamentos usados en el recubrimiento directo pulpar hidróxido de calcio y de magnesio, cloruro magnésico, bicarbonato de estroncio polvo y restos de dentina y antibióticos de amplio espectro como tetraciclinas y cloramfenicol y observó que el hidróxido de calcio es superior a todos los -- demás.

Kozłowska de Varsovia, en 1960 dió a conocer 62 casos de exposición pulpar debidos a traumatismos causados por accidentes a los que, después de controlar la hemorragia con adrenalina, aplicó con ligera presión pasta de hidróxido de calcio, controlados posteriormente, obtuvo respuesta vital a la prueba eléctrica en un 89 % de los casos.

Shay y cols. de Baltimore también en 1960, añadieron al hidróxido de calcio ( 5 mg. ), tetraciclina ( 50 mg. ) y clorofenol alcanforado ( 3 gotas ) colo--

cando la pasta encima del coágulo en la herida pulpar, sellando con eugenato de cinc y a ser posible con cemento de fosfato de cinc, alcanzando la evolución favorable a un 97 %. En el mismo año, Sekine y cols. de Tokio recomendaron añadir al hidróxido de calcio sulfatiazol o yodoformo.

Respecto a la adición de corticoides Turell y cols. en 1958 estudiaron la reacción pulpar ante el hidróxido de calcio solo o asociado al acetato de cortisona y observaron que con la asociación de un corticoide hubo mejor postoperatorio y abundante formación de tejido fibroso y sustancia dentinoide, Rapa--port y Abramson de Baltimore, obtuvieron el mismo año hallazgos similares.

Sapone de California entre 1955 y 1960 logró una notable cifra de 542 dientes tratados con una pasta de hidróxido de calcio y sulfato de bario ( en proporción de 6.5 por 3.5 ) en agua y obtuvo en 520 una evolución favorable y 22 fracasos que motivaron 6 pulpectomías y 16 exodoncias.

A pesar de que Blass en 1959 obtuvo un 94 % de éxitos mezclando el hidróxido de calcio con saliva, Prader en posteriores investigaciones llevadas a cabo en 1960 sobre los diversos factores de carbonatación, sulfatación etc. , aconseja que es preferible utilizar agua en vez de saliva como líquido para mezclar con el hidróxido de calcio.

Shankle y Brauer en 1962 experimentaron un compuesto de hidróxido de calcio con metilcelulosa en 70 casos, con los siguientes resultados: 52 ~~casos~~ formaron dentina secundaria que se oponía al paso del explorador, 5 ~~casos~~ quedaron vitales pero se dejaban penetrar por el explorador, y en 13 casos hubo que extraer lo o extirpar sus pulpas. Estos autores recuerdan que, además de la edad y el tamaño, el principal signo pronóstico es el dolor pre o postoperatorio que nunca falta cuando fracasa la terapéutica protectora.

En el mismo año, Davies de la Universidad de Otago en Dunedin ( Nueva Zelanda ) lo empleó con éxito en dientes temporales, previa irrigación con hipoclorito sódico y suero fisiológico, sellando con eugenato de cinc y colocando luego la obturación permanente.

Armstrong, de la Marina Norteamericana, en 1962 experimentó sobre 46 pacientes del navio Saratoga, una mezcla de hidróxido de calcio con solución de Xilocaína, y obtuvo un solo fracaso clínico, quedando un 68 % de los casos con formación de dentina secundaria y el resto sin ella, pero completamente asintomáticos.

Balazs ( Rumania, 1964 ) empleó una mezcla de hidróxido de calcio ( una parte ) y cloruro amónico ( dos partes ) aplicada sobre la pulpa herida y obtuvo un 90 % de éxitos.

Para Gordon ( Florida, 1967 ) la mezcla de hidróxido de calcio con tetraciclina forma un quelato de calcio, con el cual se obtendrían mejores resultados que solo con el hidróxido de calcio, aplicado sobre la exposición pulpar y cubierto después con eugenato de cinc de endurecimiento rápido, en 238 dientes -- que tenían amplia y desfavorable exposición pulpar solo tuvo 3 fracasos.

Jones y Gibb ( Canadá, 1969 ) en 207 casos de exposición pulpar tratados -- con Dycal, hicieron controles roentgenográficos hasta de 6 años y obtuvieron un 94 % de éxitos clínicos.

La histopatología de la acción del hidróxido de calcio sobre la pulpa expuesta fué estudiada por Shroeder y comentada por Joos ( Minneapolis, 1974 ) quienes publicaron los siguientes hallazgos: a los 10 minutos el tejido conectivo en contacto con la cura está muy condensado, por debajo existe edema y una necrosis por licuefacción incipiente, en una zona mas profunda hay coagulación intravascular y necrosis por coagulación incipiente, después de 6 horas, aparece una zona apical a la tercera, caracterizada por una ligera infiltración de leucocitos polimorfonucleares, y simultáneamente una quinta zona como un límite fibrilar de la cuarta, a los 28 días, una sustancia osteoide forma una barrera por debajo de la tercera zona, cuyo estudio por microscopía electrónica mostró que la superficie coronaria tenía espacios celulares y vasculares dentro de una matriz irregular osteoide, la superficie pulpar contenía aberturas

tubulares parecidas a las de la dentina normal.

Respecto al efecto de los corticoesteroides en combinación con el hidróxido de calcio, al trabajo antes citado de los Uruguayos Turell y cols. ( Montevideo, 1958 ) y en el que demostraron la compatibilidad de ambos productos, han seguido otros experimentos que han ratificado los referidos hallazgos, destacan entre ellos las publicaciones de Schroeder y Bhaskar.

Para Schroeder ( Berna, 1966 ) el efecto del Ledermix ( patentado conteniendo triamcinolona ) aplicado durante 3 a 4 días sobre la pulpa denudada y seguida de la aplicación del Calxil no interfirió la acción estimulante sobre la -- dentinogénesis del hidróxido de calcio, sino que, por el contrario, la favorece.

Bhaskar y cols. ( Washington, 1969 ) investigaron la acción de una pequeña cantidad de sulfacetamida de prednisolona y neomicina incorporada al hidróxido de calcio y aplicada en el tejido conjuntivo abdominal de ratas, y observó que se producía una notable reducción del edema, del infiltrado inflamatorio y de la necrosis en el grupo así tratado comparado con el control al cual se le había aplicado hidróxido de calcio solamente. Para estos autores, estos conceptos aplicados a la herida pulpar, podrían facilitar el éxito en la protección directa pulpar con hidróxido de calcio.

b) Timol. El timol cuya fórmula química es 2-isopropil-5-metilfenol, es sólido cristalino, incoloro, y con un característico olor a tomillo, planta muy aromática de la que se le puede obtener, muy soluble en alcohol, lo es debilmente -- en agua.

Es sedativo ligeramente anestésico y sin ser un antiséptico enérgico, lo es mucho más que el fenol según Gardner ( 1962 ) pero sus más valiosas propiedades son su extraordinaria estabilidad química y el ser muy bien tolerado tanto

por la pulpa viva como por los tejidos periapicales. Gutiérrez y Delano ( Chile, 1961 ) que investigaron la difusión del Thymozin ( Caulk, compuesto de timol ) en las cavidades, encontraron que poseía un extraordinario poder de difusión y citan a Day, quien señaló que el timol no produce sobre la pulpa dentaria ningún efecto irritativo, tanto cuando se emplea en forma cristalina sobre la pulpa expuesta, como cuando se incorpora a cementos timolados, y a Gutiérrez y Zemelmann quienes señalaron que el Thymozin es la única sustancia que eliminó la infección residual en las cavidades profundas clínicamente libres de caries, en sus investigaciones.

El timol entra a formar parte de muchos patentados, como en antisépticos, anestésicos e incluso corticoesteroides, además de los citados contienen timol el Chloro-thymol ( Premier ) y Crésophéne ( Septodont ).

El timol es la base terapéutica del líquido de Grove, que tiene la siguiente fórmula:

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Timol             | 12 gr. |
| Hidrato de cloral | 12 gr. |
| Acetona           | 8 gr.  |

Este producto recomendado por su autor desde hace mas de 50 años en terapéutica de dientes con pulpa necrótica y putrescente, actuaría disolviendo las grasas y favoreciendo la penetración por medio de la acetona, por la afinidad química del hidrato de cloral con los gases de putrefacción, permitiendo un sellado del conducto sin riesgo de dolores postoperatorios y con el poder bactericida del timol según su propio inventor Grove.

Hasta que el hidróxido de calcio fuera admitido universalmente como el mejor fármaco para proteger la pulpa expuesta, el timol fué bastante usado dada su característica de ser relativamente bien tolerado por la pulpa y lo sencii-

llo de su aplicación. La técnica usada consistía en fundir pequeños cristales de timol con un bruñidor caliente formando una película protectora sobre la herida pulpar. Según Prinz, hasta 1957 se podía mezclar con óxido de cinc.

En la actualidad no se emplea ya, y los recientes trabajos de Asai y cols. ( Tokio, 1967 ) han demostrado que el timol aplicado directamente sobre la pulpa expuesta causa graves lesiones tales como supuración y necrosis. Para los referidos autores japoneses, el timol en cualquier tipo de protección pulpar, es inferior al Neodyne ( cemento de eugenato de cinc, fórmula de Sekine ) y al Nobudyne ( cemento de creosota-óxido de cinc, fórmula de Sekine ).

c) Peróxido de Hidrógeno o Agua oxigenada. La solución acuosa de peróxido de hidrógeno al 3 % es un buen germicida. Mientras libera oxígeno y al formar burbujas, tiene una acción de limpieza y descombro muy útil en la irrigación de la cámara pulpar, como se ha indicado, su uso se alterna con el hipoclorito de sodio al 5 % combinación recomendada por Auerbach y Stewart.

El peróxido de hidrógeno al 30 % en solución acuosa ( Superoxol, Merck & Co. Inc. ) es muy cáustico y por su extraordinario poder oxidante se emplea en el blanqueamiento de dientes y en alguna ocasión para controlar las hemorragias pulpares difíciles de cohibir, el Pirozono ( Mc Kenson & Robbins ) es una solución al 25 % de peróxido de hidrógeno en éter y tiene las mismas indicaciones que el Superoxol .

Es conveniente recordar que la relación que existe entre porcentaje y volúmenes en el peróxido de hidrógeno es de 3 / 10 o sea que, en el de 3 % es de 10 volúmenes, y en el de 30 % es de 100 volúmenes.

Irrigación. Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustan---

cias que puedan estar contenidos en la cámara o conductos y tiene cuatro objetivos:

1. Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfaceladas, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o Cavit, plasma exudados, restos alimenticios, medicación anterior etc.
2. Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.
3. Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados ( frecuentemente se usan alternándolos el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio ) .
4. Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno naciente, dejando el diente así tratado menos coloreado.

Durante muchos años se han empleado los dos líquidos irrigadores mas conocidos: una solución de peróxido de hidrógeno al 3 % y otra solución acuosa de hipoclorito de sodio del 1 al 5 %, y hay tendencia a emplear la del 1 % por ser mejor tolerada y menos tóxica que la solución al 5 % . Estas soluciones empleadas como se describirá a continuación cumplen con los cuatro objetivos citados y son aplicadas por un elevado número de odontopediatras y endodoncistas no obstante poco a poco se ha ido sustituyendo por el empleo de suero fisiológico o simplemente por agua destilada, que cumplen cabalmente con el primer objetivo, son bien tolerados y rara vez producen complicaciones.

Si se desea practicar la irrigación clásica, se dispondrá de dos jeringas - ( 2 - 5 ml. ) de vidrio o desechables, con agujas finas pero de punta roma que se puedan curvar cuando sea necesario, en ángulo recto y obtuso, en una de ellas se dispondrá de una solución de peróxido de hidrógeno al 3 % y en la otra de una solución de hipoclorito de sodio del 1 al 5 % , alternando su empleo se produce mas efervescencia, mas oxígeno naciente y por tanto mayor acción tera-

Péutica :  $NaOCl + H_2O_2 = NaCl + H_2O + O_2$

La técnica consiste en insertar la aguja en la cámara e inyectar lentamente de medio a un centímetro cúbico de la solución irrigadora, para que la punta del aspirador absorba todo el líquido que fluye de la cámara.

De no disponer de aspirador el líquido de retorno será recogido en un rollo de algodón a la salida o bien en el fondo de la bolsa formada por el dique de goma al "marsupializarlo" esta maniobra se logra insertando el rectángulo inferior excedente del dique de goma previamente doblado en las púas laterales medias del portadique.

d) Óxido de cinc-eugenol. Eugenol es el 2-metoxi-4-alilfenol, constituye el principal componente del aceite de clavo y es, quizás el medicamento más difundido y versátil de la terapéutica odontológica.

El eugenol puro (Merck, Bird, Mooyer, Proco-sol, etc.) es sedativo y antiséptico y puede emplearse en cavidades de odontología operatoria y en terapéuticas pulpaes, es especialmente recomendado en dientes con reacción periodontal dolorosa (conductoterapia).

Mezclado con el óxido de zinc forma un cemento hidráulico de eugenato de cinc, de diversas aplicaciones como base protectora o sellado temporal.

Bases de óxido de cinc-eugenol.- pueden prepararse mezclando óxido de cinc puro con eugenol y cabe incorporar un acelerador (acetato de cinc) u otras sustancias antisépticas como timol, aristol (fórmula de Roy) etc. Es un buen protector pulpar, sobre todo si la capa de dentina residual no es muy delgada y posee propiedades sedativas, desensibilizantes, y debilmente antisépticas.

Al óxido de cinc se le puede añadir resinas, y al eugenol bálsamo del Perú Grossman recomienda el siguiente compuesto.

Fórmula de Grossman

| Polvo             |      | Líquido             |
|-------------------|------|---------------------|
| Oxido de cinc     | 70 % | Mezcla de eugenol y |
| Resina natural    | 20 % | esencia de clavo    |
| Estearato de cinc | 8.5  | o                   |
| Acido benzoico    | 1.5  | Creosota            |

Esta pasta se colocaría en la dentina profunda y reblandecida y una vez endurecida se obturaría con cemento de fosfato de cinc.

Algunos autores consideran que al eugenato de cinc, de efecto similar al hidróxido de calcio. Kerkhove y cols. ( Indianapolis, 1967 ) emplearon ambos materiales tanto en dientes temporales como en permanentes, investigando la acción por medio de la inspección visual y evaluación densitométrica por televisión en protección indirecta pulpar, con pequeña o ninguna diferencia entre ellos.

Uno de los usos mas indicados del eugenato de cinc como bases protectoras es el de proteger los muñones de dientes a los que se há preparado para una corona, los cuales no se dejarán nunca sin protección mientras se hace o confecta la obturación definitiva, y lo mas conveniente es cementar provisionalmente con eugenato de zinc. Según Langeland y Langeland ( Bufalo, 1965 ) en este caso se usará siempre eugenato de cinc y nunca resinas acrílicas autopoli-merizables.

El eugenato de cinc es incompatible con las resinas acrílicas y aunque está indicado bajo una obturación de silicato, según Pappas y Massler puede decolorar el diente levemente Jendesen y Phillips ( Texas y San Francisco, 1968-69 ) han investigado diversos preparados de óxido de cinc-eugenol, con el objeto de

obtener una fórmula que tuviera mayor resistencia física y pudiese emplearse como obturación temporal al menos durante doce meses permitiendo al paciente terminar la obturación un tiempo después. Esta investigación planificada en la Escuela de Medicina Aeroespacial de las Fuerzas Aereas de Norteamérica, logró en un principio obtener un producto que, al resistir la destrucción oral, ser de fácil manipulación y no dañino a la pulpa, pudiese servir de restauración temporal ideal para el soldado en campaña. Este producto, denominado IRM ( Intermediate Restorative Material ) ha sido patentado con la siguiente fórmula:

| Polvo                    |      | Líquido       |      |
|--------------------------|------|---------------|------|
| Oxido de cinc            | 80 % | Eugenol       | 99 % |
| Polimetilmeta<br>crilato | 20 % | Acido Acético | 1 %  |

La presentación de este patentado se ha hecho con tres colores distintos ( marfil, rojo y azul ) que se conservan en la boca al endurecerse y que no significan diferente composición, sino simplemente un código o mensaje que indica al otro profesional que vea al paciente, el estado del diente o de la cavidad cariosa cuando se preparó, por ejemplo: si quedó caries remanente, el pronóstico es dudoso y el diente necesita especial tratamiento, se colocará IRM de color rojo, y si por el contrario, se eliminó toda la caries y el pronóstico pulpodentinal es bueno, se colocará IRM de color azul, facilitando así la posterior reparación del diente, hecha a veces en otra ciudad o país.

Es lógico pensar que este material resistente ( se han visto casos de 2 años de eficacia ) al no lesionar la pulpa y de fácil aplicación, pueda tener objetivos asistenciales extraordinarios, tanto en el campo de la seguridad social, como en la práctica privada y en la odontología escolar y por lo tanto factor valioso en la endodoncia preventiva.

e) Formocresol. Es la combinación del cresol y el formol. Cresol es un líquido cuyo color varía de incoloro a amarillo oscuro, según la luz recibida y el envejecimiento del producto con el frasco abierto, es cuatro veces mas antiséptico que el fenol ordinario y mucho menos tóxico.

Aunque alguna vez se emplea puro, la mayor parte de las veces se le ha utilizado como amortiguador del formol, acompañándolo en la celebre fórmula de Buckley denominada formocresol o tricresol-formol, y recomendada desde principios de siglo en el tratamiento de dientes con pulpa necrótica. Posteriormente fué combatida la referida fórmula, cayó en desuso y ahora hasido reconsiderada y aconsejada por la moderna Escuela Norteamericana de Odontopediatría como medicamento de elección en la pulpotomía al formocresol, ya sea puro o incorporado a la mezcla de óxido de cinc-eugenol.

Desde hace pocos años, se ha recomendado el uso del formocresol diluido a 1/5 de la fórmula original de Buckley por ser menos tóxico y tener la misma efectividad .

Se ha llegado incluso a cuestionar si el cresol es un complemento inútil si no perjudicial, en su asociación con el formaldehído. Ranly y Fulton ( Houston 1976 ) investigaron la acción del formocresol, formaldehído, cresol y glicerol como control, sobre la pulpa de molares de rata y observaron que en el grupo de control y en el del formaldehído se formaron puentes de dentina a las tres semanas, en el del formocresol se demoró y la formación de dentina fué nula en el grupo del cresol, estos autores sugieren que el cresol es el ingrediente -- mas cáustico del formocresol.

f) Trióxido de arsénico ( anhídrido arsenioso  $As_2O_3$  ) . Es un polvo cristalino y muy venenoso, es el mejor desvitalizante pulpar conocido hasta ahora y su acción ha sido ampliamente estudiada. Fumio Kojima de Tokio, observó que a los 15 min. de aplicado ya se inicia la vacuolización de los odontoblastos y la hi

peremia de los vasos pulpares, lesiones que se completan a la media o una hora y nunca faltan a las 24 horas. La hemorragia pulpar no es precoz, pero siempre se inicia antes de las 24 horas, pasadas las cuales comienza la necrosis de las células pulpares y odontoblastos que se generaliza a las 48 horas.

Novak y cols. ( Checoslovaquia, 1971 ) han estudiado la acción del trióxido de arsénico sobre la pulpa en dientes de perros sabuesos, por microscopía electrónica con los siguientes resultados: a las 3 horas hubo separación de la mielina en amplias partes de los axones y en algunas áreas el axoplasma había desaparecido, los vasos aparecían con edema, fragmentación y separación de las células endoteliales, con edema de las mitocondrias en las células del tejido conjuntivo, después de 6 horas, cambios similares aparecieron en la parte media de la pulpa y a las 48 horas en la parte apical. La desvitalización arsenical sería el resultado final del efecto tóxico sobre los axones y las paredes vasculares con trastornos en el equilibrio energético de las células lesionadas.

La posología es de 0.8 mg. y cabe que alcance los 2 mg. la mayor parte de los profesionales emplean patentados comerciales de fórmulas estables y bien equilibradas con antisépticos volátiles y anestésicos que garantizan una aplicación prácticamente indolora y una dosificación exacta. Algunas casas europeas dosifican con gran precisión el contenido de trióxido de arsénico y lo presentan en forma esponjosa de fácil aplicación ( Necronerve en Francia ).

El Caustinerf arsenical ( Septodont ) también producto frances tiene la siguiente fórmula:

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Dexametasona            | 0.1 gr |
| clorhidrato de efedrina | 1 gr   |
| clorofenol              | 3 gr   |
| xilocaína               | 30 gr  |
| anhídrido arsenioso     | 30 gr  |
| exipiente c.b.p         | 100 gr |

( el exipiente contiene entre otros productos, alcanfor, amianto y un colorante azul de aluminato de cobalto ) .

Este patentado según Haustete y Nief ( 1968 ) y Koss ( 1966 ) es de fácil aplicación, bien tolerado, no provoca complicaciones, se le puede retirar fácilmente después de su utilización debido a su color azul y el tiempo óptimo de aplicación recomendado es de 1 a 3 días, cuando se utiliza sobre pulpas expuestas y de 3 a 6 días cuando se coloca sobre la dentina con un espesor superior a 1 mm.

En Estados Unidos existen también algunos patentados, pero su uso es muy restringido.

Otro producto arsenical citado por Marmasse es el biarseniuro de cobalto -- (  $\text{CoAs}_2$  ) polvo negruzco, usado en algunas ocasiones.

Todos los productos conteniendo trióxido de arsénico pueden emplearse como desvitalizantes no sólo en la momificación pulpar o necropulpectomía parcial - sino incluso en las necropulpectomías totales.

g) Paraformaldehído. Paraformo o trioximetileno, es el polímero del formol y - se presenta como un polvo blanco, inestable, que se convierte en formaldehído por contacto del agua y la acción del calor. Se emplea como momificador pulpar como componente de algunos cementos de obturación de conductos y en esterilización.

El formaldehído, formol o metanal, (  $\text{Ch}_2\text{O}$  )<sub>n</sub> es un gas de fuerte olor picante, cuya solución acuosa al 40 % llamada formalina, es la presentación comercial o farmacéutica mas conocida y práctica. Es un germicida potentísimo contra toda clase de gérmenes, posee una potente penetración y pierde poca actividad en presencia de materia orgánica. Además es un momificador o fijador por excelencia, y está indicado o su polímero el paraformaldehído como momificador de restos pulpares de cualquier tipo.

Su uso en endodoncia ha sido muy discutido y aún combatido, por considerarlo irritante, y debido a su extraordinaria actividad antiséptica se le ha veni

do usando debidamente amortiguado su potencial cáustico por medio de compuestos fenólicos diversos, especialmente el tricresol, formando la fórmula de Buckley denominada tricresol-formol.

Es curioso señalar que el formol, después de haber sido combatido por la mayor parte de los modernos endodontistas norteamericanos, comienza a ser reconsiderado como fármaco de elección en algunos casos, tanto en odontopediatría, como en endodoncia de dientes adultos, y es uno de los mejores fármacos para ser sellados en las curas oclusales, especialmente en la conductoterapia de los dientes con pulpa necrótica.

Straffon y Han ( Michigan, 1968, 1970 ) han demostrado que el formol aunque es citotástico y citocáustico, suprime la respuesta inflamatoria, no impide la cicatrización aonjuntiva y permite al tejido conjuntivo recuperarse después de un mes y mantener un estado libre de inflamación. En el segundo de sus trabajos aconsejan emplear el formocresol a 1/5 de su preparación tradicional, por ser igual de efectivo y permitir una clara y rápida recuperación funcional de los tejidos afectados.

Para Boer ( Holanda, 1967 ) el formaldehído no daña los tejidos periapicales si se aplica racionalmente, y considera que se necesitan de 2 a 3 curas para la desinfección y detoxificación de los dientes con inflamación periapical.

Wesley y cols. ( Columbus Ohio, 1970 ) llegaron a la conclusión de que las dosis de formocresol podrían ser reducidas, después de comprobar que una gota de formocresol diluido a 1/20 esterilizaba los dientes inoculados experimentalmente " in vitro " .

Loos y Han y Loos y cols. ( Michigan, 1971 y 1973 ) investigaron en un estudio histoquímico-enzimático el efecto de varias concentraciones de formocresol sobre el tejido conjuntivo, y llegaron a la conclusión de que el formocresol diluido 1/5 puede ser tan efectivo como el original formocresol de Buckley pero permitiendo una recuperación mas rápida de los efectos citotóxicos producidos en las células afectadas.

Berger (San Francisco, 1970 ) ya había explicado convenientemente en la ---

conferencia sobre Biología de la pulpa dental humana, en Memphis " El rechazo dogmático de todos los fármacos conteniendo formaldehído y sus técnicas, debería ser excluido. Con un uso apropiado, estos fármacos tienen un lugar en nuestro armamentario presente " .

Tobón y Córdoba ( Colombia, 1973 ) empleando el formocresol diluido, obtuvieron magníficos resultados en pulpas expuestas.

## VI. Pulpotomía Vital

Es difícil precisar cuando comenzó a practicarse la pulpotomía. Alrededor de 1920, quienes preconizaban la amputación pulpar preferían la anestesia al arsénico para la extirpación pulpar, la asepsia en cambio de la antisepsia para mantener la esterilidad y los medicamentos no irritantes en lugar de los caústicos para conservar la porción radicular de la pulpa.

Teuscher y Zander dieron impulso a la pulpotomía en los Estados Unidos en 1938 cuando anunciaron haber empleado con éxito el hidróxido de calcio en 120

Hermann fué el primero en utilizarlo con esta finalidad, mas tarde Zander realizó nuevos estudio acerca del empleo racional del hidróxido de calcio basándose en la comprobación histológica de la formación de una barrera de dentina secundaria.

Berk, Eichenbaum y Dunn, Sawyer, Schoemaker y otros posteriormente han publicado observaciones clínicas con resultados favorables.

La pulpotomía vital es la exéresis o remoción parcial de la pulpa viva ( generalmente la parte coronaria o cameral ) bajo anestesia local, complementada con la plicación de fármacos que, protegiendo y estimulando la pulpa residual favorecen su cicatrización y la formación de una barrera calcificada de neodentina, permitiendo la conservación de la vitalidad pulpar.

La pulpa remanente ( en general la radicular ) debidamente protegida y tratada, continúa de forma indefinida 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 radiculoapical.

La pulpotomía vital recibe también el nombre de biopulpectomía parcial y de amputación vital de la pulpa.

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

Por un lado, los dientes jóvenes de amplios conductos, buena nutrición y fácil metabolismo, como sucede en aquellos dientes que no han acabado de formar y calcificar el ápice, disponen de recursos para tolerar la intervención de la pulpotomía vital y la pulpa residual bien vascularizada y nutrida puede iniciar la reparación de óptimas condiciones, para terminar formando una barrera calcificada de neodentina.

Por otro lado, la pulpa radicular para este esfuerzo reparador, necesita la ausencia total de infección, ya que si esta se produce o existía con anterioridad la pulpitis resultante evolucionará indefectiblemente hacia la necrosis, - haciendo fracasar la terapéutica.

Sobre la base de lo anteriormente expuesto, las indicaciones principales de la pulpotomía vital son las siguientes:

1. Dientes jóvenes ( hasta 5 o 6 años después de la erupción ) especialmente - los que no han terminado su formación apical, con traumatismos que involucran la pulpa coronaria, como son las fracturas coronarias con herida o exposición pulpar alcanzando la dentina profunda prepulpar.
2. Caries profundas en dientes jóvenes y con procesos pulpares reversibles, como son las pulpitis incipientes parciales, siempre y cuando se tenga la seguridad de que la pulpa radicular remanente no está comprometida y pueda hacer --- frente al traumatismo quirúrgico .
3. En dientes posteriores, en que la extirpación pulpar completa sea difícil - durante la formación de la raíz, antes de la calcificación completa de los ápices, no deben escatimarse esfuerzos para conservar la vitalidad de la porción apical de la pulpa. Aún si únicamente los 3 o 4 mm. del tejido pulpar apical - mantiene su vitalidad la raíz continuará formándose hasta su completo desarro-

llo.

Ventajas

Las ventajas reconocidas a la pulpotomía son:

1. No hay necesidad de penetrar en los conductos radiculares, lo cual es particularmente ventajoso cuando se trata de dientes de niños con el forámen bien - amplio.
2. Las ramificaciones apicales, difíciles de limpiar mecánicamente y de obturar quedan en una obturación natural de tejido pulpar vivo.
3. No existen riesgos de accidente, tales como la rotura de instrumentos o perforación en el conducto.
4. No hay peligro de irritar los tejidos periapicales con drogas o traumatismos durante el manejo de los instrumentos.
5. Si no diera resultado luego de un tiempo de realizada la intervención, todavía podría hacerse el tratamiento de conductos. Durante ese lapso, los dientes cuyo ápice no se hubiera formado completamente, habrán tenido oportunidad de - completar su calcificación.
6. Puede realizarse en una sola sesión.

Uno de los problemas mas frecuentes en traumatología dental infantil es el de las fracturas coronarias de ángulo que, aunque no producen herida pulpar visible alcanzan la dentina prepulpar. En estos casos, y si el diente fracturado es inmaduro ( sin terminar su formación apical ) está indicada la pulpotomía -

vital cuando existan dudas de que el recubrimiento indirecto pulpar no pueda quedar bien sellado y la filtración consecutiva pueda contaminar la pulpa a través de la dentina fracturada.

Kasala ha observado que un cambio de coloración de la corona ( desde el rosado al azulado oscuro ) e incluso el cese de la respuesta vitalométrica eléctrica, puede significar una sufusión sanguínea dentinaria y no una necrosis.

Stewart de la Universidad de Belfast, aconsejaba en 1962 vigilar la respuesta vitalométrica en los dientes con fractura coronaria y sin exposición pulpar hasta 3 o 4 meses por si aparece una alteración degenerativa, pues comprobó que a pesar de la lesión traumática se puede mantener el metabolismo de los elementos menos diferenciados de la pulpa y responder normalmente a las pruebas vitalométricas al principio, pero que meses después, al extenderse la degeneración a los elementos más diferenciados, como los odontoblastos, la respuesta vitalométrica disminuirá en ocasiones. Así pues, si a los 3 o 4 meses se nota una reducción de la vitalidad por un trastorno degenerativo, se haría la pulpotomía a su nivel óptimo coronoradicular, pero si la respuesta continuaba normal no se haría intervención alguna.

b) Contraindicaciones. En todos los procesos inflamatorios pulpares irreversibles, como pulpitis irreversibles, necrosis y gangrena pulpares. En la dentición primaria o decidua si ya ha comenzado la resorción fisiológica de la raíz

c) Farmacología. La historia de la pulpotomía vital está vinculada a la del hidróxido de calcio. Así pues Hermann, Zander y otros investigadores ya la practicaron en la década de 1930 a 1940, pero ha sido en la postguerra cuando se ha popularizado en el mundo entero.

El hidróxido de calcio se puede emplear puro, mezclado con agua o suero fisiológico o bien los patentados conocidos. Aunque el hidróxido de calcio es

hoy en día aceptado como el mejor fármaco en la pulpotomía vital y casi insustituible, se han usado experimentalmente otros productos, como el hidróxido magnésico, el hueso anorgánico, el glutaraldehído y la asociación antibiótico-corticoesteroide asociados al hidróxido de calcio, etc.

d) terapéutica experimental. A continuación se exponen algunas investigaciones realizadas en los últimos años.

En 1958 Berman, trabajando en dientes de rata, comparó las reacciones pulpares ante el hidróxido de calcio y el cemento óxido de cinc-eugenol, y observó que en el primer caso, la pulpa bajo una capa de necrosis superficial, se organiza rápidamente y forma una barrera de neodentina, mientras que con el óxido de cinc-eugenol, aún quedando vital, no se llega a formar neodentina.

James y Massler comprobaron en 1957 que con los antibióticos se forma menos barrera de neodentina que con el hidróxido de calcio.

Nyborg, de Malmö, Slack de Londres en 1960 experimentaron el hidróxido de magnesio y el sulfato cálcico, y los consideraron muy inferiores al hidróxido de calcio.

Subramanian de Bombay, estudió de nuevo en 1961 ( ya lo había hecho en el recubrimiento pulpar ) el efecto del hueso anorgánico heterogéneo sobre la pulpa amputada, y comprobaron que a pesar de ser bien tolerado y formarse aposición de colágeno, solamente en 2 de 20 ensayos apareció calcificación.

Hannah ( Australia, 1972 ) investigó la acción de una mezcla de hidróxido de calcio con una solución al 5 % de glutaraldehído sobre la pulpa, en pulpo

mías vitales, los resultados fueron excelentes y bajo una delgada capa de necrosis superficial se formaron puentes de dentina completos.

Ivanof y cols. ( Moscú, 1974 ) han investigado la acción de una esponja de colágeno con adición de óletetrina, tetraciclina y condroitinsulfato, sobre la pulpa amputada, demostrando su efectividad como hemostática y como estimulante de la regeneración pulpar y de la dentinogénesis, favoreciendo en la mayor parte de los casos la formación de un puente de dentina entre 6 y 8 semanas -- después de la amputación.

e) Técnica. Seleccionado el caso se preparará la mesilla aséptica y se colocarán en la mesilla auxiliar cucharillas y excavadores -- bien afilados ( la casa Starlite los fabrica especialmente para -- la pulpa con el nombre de " MG excavators " ) un frasco con el -- preparado de hidróxido de calcio, un frasco con suero fisiológico un frasco con solución a la milésima de adrenalina, un frasco con trombina y equipo para anestesia local.

Los pasos son los siguientes:

1. Anestesia local con xilocaína, carbocaína u otro anestésico local.
2. Aislamiento y esterilización del campo con alcohol timolado o mertiolato incoloro.
3. Apertura de la cavidad o remoción del cemento o eugenato de --

ciné si lo hubiere, acceso a la cámara pulpar con una fresa del - No. 6 al 11, según el diente, y siguiendo las normas empleadas en las pulpectomías totales. En cualquier caso, la fresa deberá ser mas ancha que el conducto intervenido, para disminuir el riesgo - de una posible desinserción de la pulpa residual por torsión acci dental.

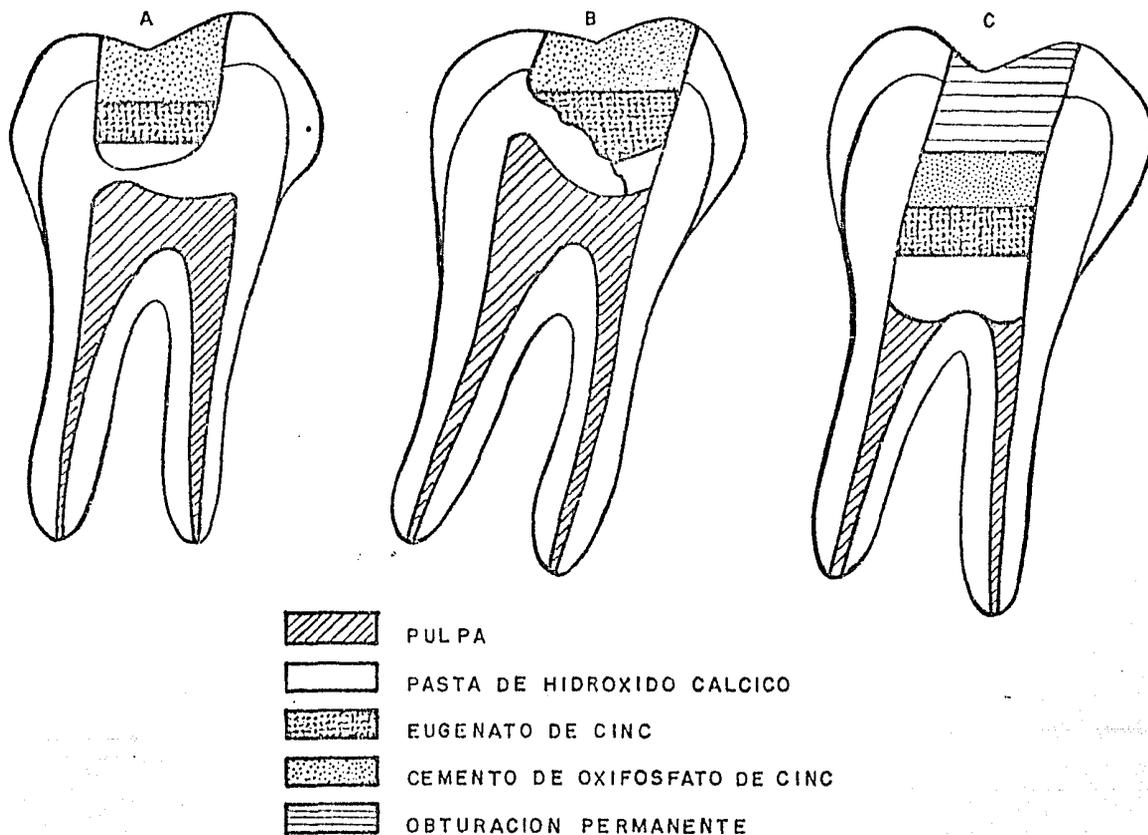
4. Remoción de la pulpa coronaria con la fresa antes indicada a - baja velocidad y aún mejor empleando las cucharillas o excavado-- res para evitar la torsión en forma de tirabuzón de la pulpa resi dual radicular, precaución necesaria en los dientes con un solo - conducto muy amplio. También puede emplearse alta velocidad por -- encima de las 200.000 rpm.

5. Lavado de la cavidad con suero fisiológico o agua de cal ( so lución a saturación de hidróxido de calcio en agua ) de haber he morragia y no ceder en breves minutos, aplicar trombina en polvo o una torunda de algodón humedecida con solución a la milésima de adrenalina.

Por lo general, la limpieza de la cavidad, la eliminación de - restos pulpares y de la hemorragia se realiza simplemente con sue ro fisiológico. Este método es aceptado por la mayor parte de los autores, como Harstook ( 1966 ), de Ann Arbor Michigan, pero o--- tros como Pritz ( 1958 ) y Jensen ( 1963 y 1966 ), eliminan los - restos y cohiben la hemorragia con agua oxigenada al 3 % y Jensen emplea incluso creosota de haya aplicada sobre el muñón pulpar.

6. Cohibida la hemorragia, cerciorarse de que la herida pulpar es nítida y no presenta zonas esfaceladas.

## Terapéutica vital



- A.- Protección indirecta pulpar mostrando en sentido cavooclusal:  
pasta de hidróxido cálcico, eugenato de cinc y cemento de oxifosfato de cinc.
- B.- Protección directa pulpar. Se observan las mismas capas que en el caso anterior, pero estando en contacto directo con la pulpa el hidróxido de calcio.
- C.- Pulpotomía vital. La pulpa coronaria viva ha sido eliminada bajo anestesia local y se han colocado sucesivamente las siguientes capas: pasta de hidróxido de calcio, eugenato de cinc, cemento de oxifosfato de cinc y la obturación permanente.

7. Colocación de una pasta de hidróxido de calcio con agua estéril o suero fisiológico y de consistencia cremosa, sobre el muñón pulpar, presionando ligeramente para que quede bien adaptada. Oportativamente se puede recortar un pequeño disco de amianto, esterilizarlo a la llama, humedecerlo en suero salino y adosarlo suavemente sobre la pasta.

También pueden emplearse patentados como Calxil, Calcipulpe, Dycal, Hydrex o Pulpdent. Phaneuf y cols. de Boston, estudiaron en 1968 la reacción de la herida pulpar ante los tres últimos patentados citados, y observaron que, así como el Dycal produce una respuesta pulpar lenta y un puente de dentina irregular y el Hydrex una necrosis e inflamación superficial con pocas pruebas de formación dentinaria, el pulpdent produce rápida organización pulpar y un consistente puente de dentina, y para ellos es, sin lugar a dudas, el producto de elección.

8. Lavado de las paredes, colocación de una capa de eugenato de cinc primero y luego otra de fosfato de cinc como obturación provisional.

9. Roentgenograma de control.

f) Postoperatorio. En casos debidamente seleccionados y empleando la técnica antes expuesta, el curso postoperatorio acostumbra ser casi asintomático. Puede haber dolor leve durante uno o dos días después de la intervención y con los analgésicos habituales cede fácilmente.

No obstante, se conceptúa como pronóstico reservado para la --

pulpa cuando los dolores intensos se presentan.

Al cabo de 3 a 4 semanas puede iniciarse la formación del puente de neodentina visible a los rayos Roentgen pero a veces puede demorar de 1 a 3 meses su formación.

La obturación definitiva puede colocarse de inmediato (especialmente en molares) o bien esperar la aparición del puente de dentina.

Schröder y Sundström ( Suecia, 1974 ) investigaron la histología de reparación en pulpotomías experimentales, con intervalos entre la amputación y la extracción de 7 días, un mes y tres meses. A los 7 días existe una barrera de colágeno debajo de una zona de necrosis por coagulación, al mes se observa un tejido similar al hueso y una formación incipiente de tejido similar a la dentina, al cabo de tres meses, la barrera consistía en dos capas distintas, osteoide y dentinoide respectivamente. A partir de un mes, se observaron células semejantes a odontoblastos en función y apariencia, en la capa pulpar adyacente a un tejido similar a la predentina.

Se harán controles sistemáticos a los 6, 12, 18 y 24 meses después de la intervención, durante los cuales se verificará:

1. Ausencia total de síntomas dolorosos y respuesta a la prueba eléctrica idéntica a la del examen preoperatorio, aunque a menudo debido a que lógicamente la obturación cameral actúa como aislante, la respuesta será menor o negativa.

2. Presencia del puente de dentina, de diversas formas y espesores pero fácilmente apreciable en el roentgenograma como una zona roentgenopaca, transversa, de uno o dos milímetros de espesor y -

separada ligeramente del límite de la zona obturadora de hidróxido de calcio. Con los años puede aumentar e incluso integrarse en zonas de calcificación amplias.

3. En especial en los dientes inmaduros, se aprecia gradualmente en los lapsos indicados el estrechamiento progresivo en el lumen de los conductos y sobre todo la terminación de la formación radicular y apical, este hallazgo, que se aconseja comparar con el diente homónimo del lado contrario es, quizá, no solamente la mejor prueba de la vitalidad de la pulpa residual al lograr su más noble función, sino la justificación más legítima de la pulpotomía vital y su objetivo principal.

g) Pronóstico. La pulpotomía vital es una intervención de urgencia y crea de inmediato dos problemas dignos de comentarse:

- a. La infección y
- b. La reparación atípica

Por un lado, sea porque ya existía una infección pulpar o porque se produce una contaminación, puede producirse una pulpitis en los días que siguen a la intervención, con su lógica necrosis como etapa final. Generalmente, el dolor intenso o continuado facilita el diagnóstico de esta complicación, que puede tratarse mediante la pulpectomía total con su correspondiente obturación en dientes maduros e instaurando una terapéutica de inducción para la formación apical en los dientes jóvenes inmaduros con ápices divergentes o sin formar.

Pero además, el hecho positivo de comprobar la existencia de -

un puente de dentina, síntoma de favorable pronóstico en la mayor parte de los casos, no siempre garantiza la no existencia de infección por debajo de él, como manifiesta Seidler ( 1963 ) pues -- incluso después de extenuante esfuerzo de formar el puente de dentina puede la pulpa sucumbir y necrosarse.

Por otra parte, la respuesta pulpar para diferenciar nuevas células formando tejidos duros y partiendo de su tejido conjuntivo elemental, pero dotado de extraordinaria capacidad reparadora, es en ocasiones y no precisamente como se desea. Es frecuente una exagerada formación dentinoblástica que puede llegar a obliterar toda la cámara pulpar e incluso los conductos radiculares y, lo que es peor, puede iniciarse en cualquier momento un proceso dentinoclástico o de resorción interna. En el primero de los casos, o sea, la dentinificación, la conducta será expectante, en el segundo, cuando se diagnostica una resorción dentinaria interna, se procederá a una pulpectomía total.

Si se considera que el objetivo principal de la pulpotomía vital es lograr la formación apical y radicular , y que una vez lograda puede tratarse endodóncicamente como cualquier otro diente hay que admitir con Seidler, que la pulpotomía vital, puede considerarse eventualmente como un tratamiento provisional, de tal manera que, cuando surja una complicación infecciosa o reparativa -- después de cumplida su misión, se pueda realizar la conductoterapia correspondiente, por supuesto si la evolución es normal, podrá quedar como terapéutica definitiva.

La resorción dentinaria interna es complicación mas grave. En dientes temporales, según Magnusson y Ringquist ( Suecia, 1964 ) mas de dos tercios la tuvieron ( 114 en 157 dientes tratados, muchos de ellos dentro del primer año ) y para Bannet y Polcway ---

( West Virginia, 1964 ) puede producirse desde los 15 días siguientes a la pulpotomía, con una media aproximada de 9 a 12 meses.

Por ello, la mayor parte de los autores odontopediatras han eliminado su práctica sustituyéndola por la pulpotomía al formocresol o momificación pulpar.

## VII. Momificación Pulpar

### ( Necropulpectomía parcial )

Es la eliminación de la pulpa coronaria previamente desvitalizada y la momificación o fijación ulterior de la pulpa radicular residual. Se le denomina también necropulpectomía y amputación -- pulpar avital.

Esta intervención consiste en dos fases distintas que complementan entre sí:

1. Desvitalización de la pulpa mediante fármacos llamados desvitalizantes ( trióxido de arsénico y ocasionalmente paraformaldehído) de fuerte acción tóxica y que aplicados durante unos días actúan sobre todo el tejido pulpar dejándolo insensible, sin metabolismo ni vascularización.
2. Momificación propiamente dicha, consiste en la eliminación de la pulpa coronaria previamente desvitalizada y aplicación de una pasta fijadora o momificadora para que, actuando constantemente - sobre la pulpa residual radicular mantenga un ambiente aséptico y proteja el tejido remanente.

Debido a los trabajos experimentales que sobre ella se han hecho, a lo sencillo de su técnica, al buen pronóstico de las estadísticas publicadas, la pulpotomía al formocresol ha logrado mercedamente una aprobación universal.

Corresponde a Sweet ( 1937 ) ser el iniciador de la técnica de

la pulpotomía al formocresol, a cuyos trabajos siguieron los de Emmerson y cols. ( 1959 ), Massler ( 1962 ), Starkey ( 1963 ), -- Spedding ( 1964 ), Bouchon ( 1964 ), Berger ( 1965 ), Martínez -- ( B. Aires, 1966 ), Hartsook ( Michigan, 1966 ), King ( 1967 ) -- Baker ( 1967 ), Reding ( 1968 ), Basso y Bordoni ( 1969 ), Muñiz ( 1973 ) y otros muchos cuyo enumeración resultaría imposible.

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

1. Es fácil y puede practicarse con poco instrumental y pocos medicamentos en breves minutos.
2. No provoca resorción dentinaria interna y la rizólisis o resorción fisiológica radicular se produce paulatinamente en correcta cronología.
3. El pronóstico es excelente, para Doyle y cols., después de un periodo de observación de 5 a 18 meses, hubo un 100 % de éxitos clínicos, un 93 % de éxitos con criterio roentgenográfico y un -- 92 % de éxitos con base histológica. Para Berger tras una observa -- ción de nueve meses, obtuvo un 100 % de éxitos clínicos, un 97 % roentgenográficos y un 82 % de éxitos histopatológicos.

a) Indicaciones. La momificación pulpar es una terapéutica de recurso o urgencia que se aplica en algunos casos seleccionados a los cuales no se puede aplicar otro tratamiento endodóncico mas -- completo. Factores como la falta de equipo o también el poco tiem -- po disponible del paciente al vivir alejado del consultorio den -- tal, desempeñan sin ningún género de dudas un papel importante --

en la decisión de realizar una momificación pulpar.

Es imprescindible conocer el diagnóstico preciso de la afección pulpar por tratar, ya que solamente está indicada en casos de pulpitis incipiente o transicional, algunas pulpitis crónicas reagudizadas, pero sin necrosis parcial y en exposiciones o heridas -- pulpares. Un error de diagnóstico conducirá fatalmente la pulpa -- purulenta o necrótica a violentas complicaciones periapicales, al ser tratada con esta terapéutica.

En algunas enfermedades generales, como hemofilia, leucemia, -- agranulocitosis e incluso en los hipertiroideos tiene amplia indi cación la desvitalización pulpar.

Cvek y cols. ( 1969 ) y Granath y cols. ( 1970 ) investigaron el postoperatorio de 154 casos de primeros molares en niños, tratados con desvitalización por el paraformaldehído y obturación ca meral con la pasta antiséptica de Toverud ( xeroformo 1 parte, y óxido de cinc 2 partes, mezclados con solución de triolin ). Clínicamente sólo hubo un 5 % de fracasos al cabo de 4 años de control roentgenográfico. Histológicamente encontraron crecimiento de tejido osteoide casi hasta el nivel de la amputación, rodeado de tejido conectivo fibrilar, reacciones similares a las observadas por Orban en 1934, de cambios metaplásicos pulpares debidos -- al paraformaldehído. Para estos autores suecos, tiene magnífico -- pronóstico y estaría indicado en niños de difícil manejo.

b) Contraindicaciones. Las mas importantes son:

1. En las afecciones pulpares muy infectadas antes indicadas, como son la pulpitis con necrosis parcial o total y las pulpitis gan--

grenosas.

2. En los dientes anteriores porque se altera su color y traslucidez.

3. En los dientes con amplias cavidades proximales, bucales o linguales en los que no tengamos seguridad de lograr un perfecto sellado de la pasta desvitalizadora, dado el peligro de filtración gingival y periodontal que acarrea complicaciones irreversibles.

c) Farmacología. Dos medicamentos son los mas usados y los básicos tanto en las formas medicamentosas preparadas por el profesional como en los patentados por casas comerciales.

Trióxido de arsénico ( anhídrido arsenioso.  $As_2O_3$  ). Es un polvo blanco, cristalino y muy venenoso, es el mejor desvitalizante pulpar conocido hasta ahora y su acción tóxica ha sido ampliamente estudiada. Rebel de Gotinga, cita a varios autores que la definen como una parálisis de la citopnea e histopnea de la pulpa y los nervios, provocando rotura vascular con hemorragia, trombosis pulpar y diapédesis intensa.

Fumio Kojima de Tokio, ha estudiado en 132 casos de dientes humanos la acción de diferentes desvitalizantes en 1960, y observó que a los 15 minutos de aplicado ya se inicia la vacuolización de los odontoblastos y la hiperemia de los vasos pulpares, lesiones que se completan a la media o una hora y nunca faltan a las 24 horas. La hemorragia pulpar no es precoz, pero siempre se inicia antes de las 24 horas, pasadas las cuales comienza la necrosis de -

las células pulperés y odontoblastos que se generaliza a las 48 - horas.

Novak y cols. ( Checoslovaquia, 1971 ) han estudiado la acción del trióxido de arsénico sobre la pulpa de dientes de perros sa-- buesos, por microscopía electrónica con los siguientes hallazgos: a las 3 horas, hubo separación de la mielina en amplias partes de los axones, y en algunas áreas el axoplasma había desaparecido, - los vasos aparecían con edema, fragmentación y separación de las células endoteliales, con edema de las mitocondrias en las célu-- las del tejido conjuntivo, después de 6 horas, cambios similares aparecieron en la parte media de la pulpa y a las 48 horas en la parte apical. La desvitalización arsenical sería el resultado fi-- nal del efecto tóxico sobre los axones y las paredes vasculares - con trastornos en el equilibrio energético de las células lesio-- nadas.

La posología es de 0.8 mg. y cabe que alcance los 2 mg. Esta - cantidad puede ser tomada del producto puro con una torundita em-- papada en eugenol o bien emplear pastas en las que el trióxido de arsénico es mezclado con fenol, timol, lanolina y anestésicos pa-- ra aliviar las primeras horas de aplicación eventualmente doloro-- sas.

Según Barra ( B. Aires, 1974 ) la creosota es el mejor vehícu-- lo para empapar la torunda portadora del trióxido de arsénico al reforzar su acción.

Para la mayor parte de los profesionales es mejor emplear pa-- tentados comerciales, de fórmulas estables y bien equilibradas -- con antisépticos volátiles y anestésicos que garantizan una apli-- cación prácticamente indolora y una dosificación casi exacta. Al-- gunas casas europeas dosifican con gran precisión el contenido de

trióxido de arsénico y lo presentan en forma de tabletas ( Dosarsen, Nervarsen y Causticina en diferentes envases, tamaños y colores ) o en forma esponjosa de fácil aplicación ( Necronerve y Necroazur en Francia ).

El Caustinerf Arsenical ( Septodont ) también producto francés tiene la siguiente fórmula:

|                         |     |   |
|-------------------------|-----|---|
| Dexametasona            | 0.1 | g |
| Clorhidrato de efedrina | 1   | g |
| Clorofenol              | 3   | g |
| Lignocaína (xilocaína)  | 30  | g |
| Anhídrido arsenioso     | 30  | g |
| Exipiente c.b.p         | 100 | g |

( el exipiente contiene entre otros productos, alcanfor, amianto y un colorante azul de aluminato de cobalto, Koss 1966. )

Este patentado según Haustete y Nief ( 1968 ) y Koss ( 1966 ) es de fácil aplicación, bien tolerado, no provoca complicaciones se le puede retirar fácilmente después de su utilización debido a su color azul y el tiempo óptimo de aplicación recomendado es de 1 a 3 días, cuando se utiliza sobre pulpas expuestas, y de 3 a 6 días cuando se coloca sobre la dentina con un espesor superior a 1 mm.

Sekine y cols. ( Tokio, 1963 ) y Noma y cols. ( Tokio, 1966 ) emplean el Neo-Arsen Black, el cual ha sido usado ampliamente por Noma en dientes temporales.

Otro producto arsenical citado por Marmasse es el biarseniuro de cobalto, polvo negruzco usado en algunas ocasiones.

Todos los productos conteniendo trióxido de arsénico pueden emplearse como desvitalizantes no sólo en la momificación pulpar o necropulpectomía parcial, sino incluso en las necropulpectomías - totales.

Paraformaldehído. Denominado también trioximetileno o paraformo - es un polímero del formaldehído. Se presenta como polvo blanco, - soluble en agua, con olor al monómero ( formol ). Su acción es do - ble como desvitalizante y como momificador.

Como desvitalizante actúa más lentamente que el trióxido de ar - sénico, necesitando por lo menos dos semanas para producir la des - vitalización, esta propiedad permite usarlo en casos urgentes y - especialmente en odontopediatría. La fórmula recomendada por Eas - lick en 1939, libera lentamente formol, produce poco a poco la des - vitalización, y es acogida mundialmente como modelo, su fórmula es la siguiente:

#### Pasta de Easlick al Paraformaldehído

|                     |      |   |
|---------------------|------|---|
| Paraformaldehído    | 1    | g |
| Procaína básica     | 0.30 | g |
| Vaselina            | 1.25 | g |
| Amianto pulverizado | 0.50 | g |
| Carmin              | 0.02 | g |

Como momificador, el paraformaldehído logra fijar la pulpa re - sidual de manera lenta, pero permanente y su acción se prolonga - toda la vida. Para Hargreaves no solamente la pulpa remanente que - daría como relleno ideal de los conductos, aséptica e imputresci - ble sino que ocasionalmente puede disminuir el lumen en el tercio apical del conducto y estimularse el depósito de neocemento.

Existen muchas pastas conteniendo paraformaldehído, las princi - pales son las siguientes:

Pasta Trio de Gysi. Es la más conocida universalmente su fórmu - la es la siguiente:

~~Pasta Trio de Gysi~~

|   |           |
|---|-----------|
| Paraformaldehído (trioximetileno)       | 20 partes |
| Tricresol (orto, meta y parametilfenol) | 10 partes |
| Creolina                                | 20 partes |
| Glicerina                               | 4 partes  |
| Oxido de cinc                           | 60 partes |

Oxpara ( Ranson y Randolph ). El preparado consta de un líquido - ( conteniendo formalina, fenol, timol y creosota ) y un polvo -- ( conteniendo paraformaldehído, sulfato de bario y yodo ). El líquido puede utilizarse como antiséptico en curas de sellados de - conductos, la pasta puede hacerse con la consistencia mas conve-- niente y emplearse como momificador y como cemento en la obtura-- ción de conductos.

Lasala ha empleado oxpara durante mas de 45 años, obteniendo - excelentes resultados clínicos y siendo bien tolerado en todos -- los casos.

Davies de Nueva Zelanda, lo ha empleado satisfactoriamente en - dientes temporales. Meining ha usado el líquido de oxpara en dien-- tes putrescentes, logrando aliviar el dolor, disminuir el edema y dominar la infección desde el primer momento lo que nos recuerda el valor antiséptico y antiputrescente de éste producto.

Kelley y cols. ( texas, 1973 ) encontraron respuesta similar en la reparación pulpar de dientes permanentes, tanto en la pulpoto-- mía al formocresol como a la realizada con Oxpara.

Otras pastas patentadas conteniendo paraformaldehído son: Oso-- mol ( Rolland ) Robin y N2 de Sargenti.

Maisto de Buenos Aires ( 1967 ) recomienda su pasta momifican--

te, con la siguiente fórmula:

|                        |      |
|------------------------|------|
| Timol                  | 1 g  |
| Trioximetileno         | 2 g  |
| Yodoformo              | 30 g |
| Oxido de cinc puro     | 10 g |
| Clorofenol alcanforado | 3 ml |

d) Técnicas. Una vez diagnosticado y seleccionado el caso se procederá con los siguientes pasos:

1. Preparar el diente eliminando dentina reblandecida, esmalte so cavado y obturaciones anteriores. No importa provocar exposición pulpar. Si la cavidad es oclusal, dejarla abierta para el paso si guiente, pero si es proximal o se extiende hasta gingival por ves tibular o lingual, se obturará con cemento de fosfato de cinc cui dadosamente para tener la seguridad de que no habrá filtración o comunicación gingival. En caso de necesidad, una banda o aro de a cero o aluminio garantizará la resistencia del cemento.

2. se aísla el diente con dique y grapa, se lava la cavidad abier ta oclusal. Si la cavidad fuese clase II o compuesta ( vestibular o lingual ) a la que se había obturado con cemento, se prepara rá por oclusal de nuevo una cavidad que alcance la dentina pro funda. En cualquier caso y sobre la cavidad oclusal bien seca, se coloca el tri óxido de arsénico en la forma y presentación que prefiera el pro fesional adaptándolo al fondo de la cavidad, cubriéndolo con una torunda seca y estéril, y después de comprobar que queda suficien

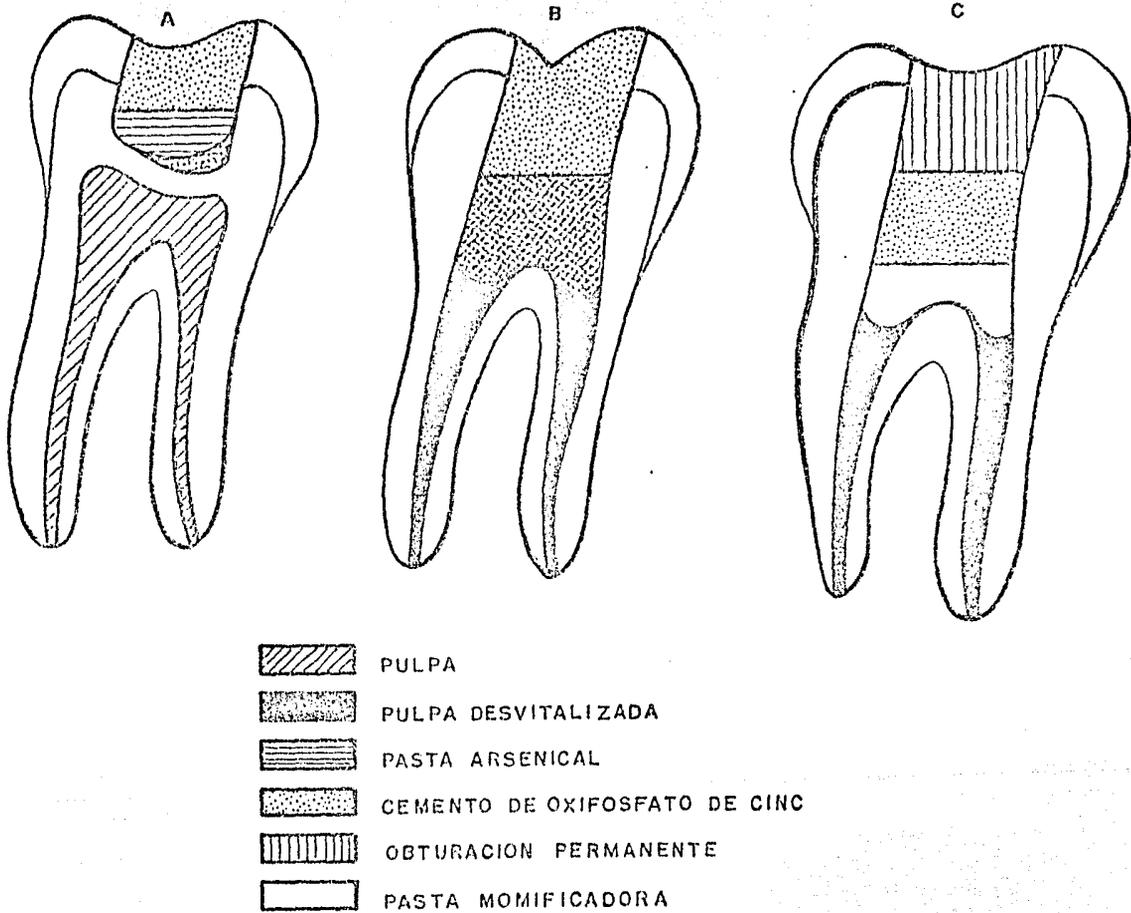
te margen gingival, sellando preferentemente a doble sello con ca  
vit y oxifosfato de cinc, se advierte al paciente que posiblemente  
ese día tenga dolor, pero que cederá fácilmente a los analgésicos  
usuales y se le cita para 3 a 7 días después ( ese lapso de--  
pende del estado pulpar ). Si se emplea el paraformaldehído o sea  
el trioximetileno como desvitalizante, el lapso de espera es de --  
15 a 20 días.

3. ( varios días después ) Aislamiento y esterilización del campo  
eliminación de la cura arsenical sellada y lavado de la cavidad,  
acceso a la cámara pulpar con fresa redonda del No. 8 al No. 11  
resecando el techo en su totalidad y la mayor parte de la pulpa -  
coronaria desvitalizada, que aparecerá insensible, de color rojo  
oscuro y con un olor peculiar. Para la total eliminación de la --  
pulpa desvitalizada se emplearán cucharitas bien afiladas, contro  
lando su completa extirpación y legrando bien en la entrada de --  
los conductos.

Con respecto a la profundidad que debe tener la exéresis o am  
putación de la pulpa desvitalizada, son muy significativos los ex  
perimentos que Okamoto y cols. ( Osaka, 1967 ) hicieron sobre la  
pulpa de 241 conductos en perros, hallando que la evolución mas -  
favorable se produce cuando la amputación pulpar se hace a nivel  
de los orificios de los conductos, resultando menos favorable si  
lo es en los cuernos pulpares o en la profundidad de los conduc--  
tos.

4. Lavado de la cavidad. Aplicación durante 5 a 10 min. de tricre

## Esquema de la Momificación pulpar



A.- Colocación de la pasta desvitalizante, sellada con cemento de oxifosfato de cinc. (o cavit).

B.- Cura oclusiva de formocresol (optativo), que se puede colocar después de eliminar la pulpa coronaria desvitalizada.

C.- Obturación terminada. Obsérvese en sentido apicooclusal: pulpa residual radicular desvitalizada, pasta momificadora, cemento de oxifosfato de cinc, obturación permanente.

col-formol o líquido de Oxpara, secado y aplicación de la pasta momificadora ( Trio de Gysi, Oxpara o simplemente, la mezcla de óxido de cinc con eugenol y formocresol ) en el fondo de la cavidad, procurando que se adapte a la entrada de los conductos y que rellene la mayor parte de la cámara pulpar. Lavado de la cavidad y eliminación de los restos de pasta que pudiesen quedar adheridos a la dentina marginal. obturación con cemento de oxifosfato de cinc.

5. Roentgenograma de control inmediato mediante el cual se verificara el objetivo alcanzado, es frecuente que la pasta momificadora penetre ampliamente en los conductos de mayor lumen, como el distal en molares y el palatino en molares superiores.

Técnica de Mahe y Roy. Se diferencia de la anteriormente expuesta en que estos autores no utilizan pastas al paraformaldehído para momificar, sino la mezcla de óxido de cinc-eugenol modificada con la adición de aristol o yodoformo, la fórmula que recomiendan es la siguiente:

Pasta de Roy

|  |              |
|--|--------------|
| Oxido de cinc                            | 4 partes     |
| Aristol (yoduro de timol)<br>o yodoformo | 1 parte      |
| Eugenol c.b.p                            | pasta espesa |

Esta pasta actuaría sobre la pulpa que Mahé denomina " Arsenia da " en vez de desvitalizada, la cual sería capaz de una dentinogénesis atípica pero permitiendo mejor evolución.

En esta técnica se podría colocar una cura durante 1 a 8 días de creosota o formol-timol sellada con cemento de fosfato de cinc antes de obturar la cámara pulpar.

#### Técnica de la momificación en una sola sesión.

Con esta técnica no se utiliza el trióxido de arsénico y el paraformaldehído es el fármaco que desvitaliza y momifica al mismo tiempo.

Está indicada en los pacientes que sólo pueden visitar al profesional una sola vez o en los que está contraindicada la aplicación del trióxido de arsénico.

Lasala la ha empleado en ocasiones especiales durante 40 años tanto en dientes temporales como en permanentes con muy pocos fracasos. La técnica en sí es similar y casi idéntica a la llamada - pulpotomía terapéutica o pulpotomía al formocresol por los autores americanos y aplicada a los dientes temporales.

Los pasos son los siguientes:

1. Anestesia local con Xilocaína o Carbocafina.
2. Aislamiento y esterilización del campo. Apertura y acceso a la cámara pulpar. Eliminación de la pulpa coronaria con cucharillas.
3. Control de la hemorragia, lavado con hipoclorito de sodio o a-

agua oxigenada, aplicación durante 10 min. de tricresol-formol o líquido de Oxpara, secado de la cavidad, obturación de la cámara pulpar con pasta Trio de Cysi, Oxpara o con la mezcla de óxido de cinc-eugenol y formocresol. Lavado del margen dentinario, obturación con fosfato de cinc u otro cemento similar. Control roentgenográfico.

Al igual que la técnica anterior y en general en todas las momificaciones pulpares, es optativo colocar una cura de tricresol-formol sellada con cemento durante unos días antes de la obturación cameral definitiva. Massler y Mansukhani estudiaron en 1959 el efecto del tricresol-formol sobre la pulpa amputada, y encontraron una reacción inflamatoria los primeros 7-14 días, seguida de una fijación y fibrosis de toda la pulpa entre los 2 y 12 meses siguientes y citan el método de Sweet de dos pasos:

1. Amputación vital y cura de 7 días con tricresol-formol.
2. Obturación permanente de la cámara pulpar por una pasta de tricresol-formol-eugenol con óxido de cinc. Por otra parte, Emmerson y Bhatia de California, quienes también citan a Sweet, dicen que el formocresol fija en superficie al tejido pulpar sin respuesta inflamatoria y con el tiempo produce degeneración cálcica y lo recomiendan en dientes temporales.

#### Técnica de la pulpotomía al Formocresol.

1. Anestesia.
2. Aislamiento con grapa y dique de goma.
3. Apertura y acceso de la cámara pulpar, previa eliminación de -

la caries existente, con fresas redondas del número 4, 6 u 8.

4. Eliminación de la pulpa cameral con la misma fresa a baja velocidad o con excavadores afilados, hasta la entrada de los conductos.

5. Control de la hemorragia con torundas humedecidas en peróxido de hidrógeno al 3 %, suero fisiológico o simplemente con torundas secas estériles.

6. Una vez limpia y seca la cámara pulpar, colocar durante 5 a 10 minutos una torunda empapada en la siguiente solución:

Formocresol de Buckley

|           |       |
|-----------|-------|
| Tricresol | 35 ml |
| Formalina | 19 ml |
| Glicerina | 25 ml |
| Agua      | 21 ml |

7. Retirar la torunda de formocresol y limpiar con una torunda estéril los posibles coágulos pardos que hayan en la cámara pulpar.

8. Obturar la cámara pulpar con una mezcla de óxido de cinc como polvo y como líquido una gota de eugenol y una gota de formocresol, procurando que quede bien adaptada en la entrada de los conductos y con un espesor de unos 2 mm. Para acelerar el fraguado puede añadirse como acelerador acetato de cinc.

9. Después de lavar bien las paredes dentinarias, cementar una corona prefabricada de acero inoxidable. En cavidades muy retentivas o de clase I, se podrá obturar con cemento de fosfato de cinc o amalgama de plata.

La técnica descrita es para practicarla en una sola sesión, pero la pulpotomía al formocresol puede hacerse también si se desea en dos sesiones, intercalando una cura sellada de formocresol durante 3 a 5 días, después del paso 6, para continuar con los pasos siguientes en la segunda sesión.

Reding ( 1968 ) publicó un estudio comparativo entre los resultados clínicos obtenidos con la pulpotomía al formocresol en una o dos sesiones, y llega a la conclusión de que ambas producen resultados altamente satisfactorios, con un pronóstico de un 85 % y un 90 % de éxitos a los 18 meses después del tratamiento.

La tendencia a emplear dosis o diluciones más bajas en los antisépticos usados en endodoncia, ha sugerido que en la pulpotomía al formocresol, en vez de emplear la clásica fórmula de Buckley - en la que el formaldehído se encuentra a un 19 %, se emplea diluida a 1/5 , con lo que quedaría a menos de un 4 % , Loos y cols. -

( 1973 ), demostraron en su investigación, que la fórmula original de Buckley diluida a una quinta parte es tan efectiva como la original pura, con la ventaja de que las células afectadas se recuperan más rápidamente, y por tanto es mucho menos tóxica. Morawa y cols. ( 1975 ) usaron la solución diluida a 1/5 del formocresol en 125 molares temporales, en una sola sesión, con la técnica convencional de pulpotomía al formocresol ( impregnación y obturación ) y los resultados son iguales o mejores que con la --

técnica sin diluir el formocresol.

El N2 ha sido recomendado también en la pulpotomía de dientes temporales por Weinlander ( Montreal, 1971 ) Hannah y Rowe 1971.

Tanto el formocresol como el paraformaldehído producen en el tercio cervical o cameral de la pulpa radicular una fijación del tejido pulpar, y por debajo cabe encontrar zonas de necrosis por coagulación, hipermia, tejido de granulación, fibrosis y calcificación que evolucionan sin molestia ni complicación alguna, bajo control orgánico.

Kelley y cols. ( Texas, 1973 ) observaron que la acción del Ox para y del formocresol son similares. En el estudio histológico - realizado con estos dos productos, en monos rhesus observaron las típicas zonas de fijación, de coagulación y de granulación con reparación.

Pulpotomía con obturación de óxido de cinc-eugenol con antibióticos.

Cappiello ( Argentina, 1964 ) realizó pulpotomías en dientes incisivos temporales, obturando con una pasta de óxido de cinc-eugenol y una mezcla de tetraciclina y cloramfenicol, y obtuvo muy buenos resultados.

Walter ( Brasil, 1965 ) emplea con éxito un método original para tratar las pulpotomías de los dientes temporales consistente en que una vez eliminada la pulpa cameral y controlada la hemorragia, obtura en la misma sesión con una pasta de eugenol con una mezcla de óxido de cinc y demetilclortetraciclina, sellada con fosfato de cinc y la correspondiente corona de acero inoxidable o

amalgama.

Muñiz y Cabrini ( B. Aires, 1970 ) investigaron clínica y roentgenográficamente 150 casos ( en 27 con estudio histológico ) - que no hay diferencia entre la técnica de la pulpotomía al formocresol y la pulpotomía simple con obturación de óxido de cinc-eugenol con clorhidrato de tetraciclina y cloramfenicol.

Pulpotomía. Aplicación de formocresol y obturación con óxido de cinc y eugenol.

Los autores que la recomiendan insisten en que la aplicación del formocresol líquido sobre la pulpa amputada en la pulpotomía es suficiente para obtener un buen pronóstico, sin la adición del formocresol al óxido de cinc-eugenol empleando en la obturación de la cámara pulpar.

Velling ( Kansas, 1961 ) propuso un método en el cual, después de eliminar la pulpa cameral y lavar la cavidad, sella durante 3 a 5 días una torunda empapada en una solución de formalina ( formalina 2 %, creosota 15 %, timol 5 % y fenol 5 % de glicerina acuosa ) y seguidamente obtura en la segunda sesión con óxido de cinc-eugenol.

Droter ( Washington, 1967 ) ha empleado la misma técnica de Velling ( solución de formalina de 3 a 5 días y obturación con óxido de cinc-eugenol solamente ) en 592 casos, con 7 fracasos que necesitaron la exodoncia, y el resto quedaron en condiciones clínicas y roentgenológicas normales.

Beaver y cols. ( Michigan, 1966 ) emplearon el formocresol de Buckley aplicado a la pulpa amputada, investigaron histológicamen

te la diferencia entre la adición o no de formocresol a la mezcla de óxido de cinc-eugenol, empleada como cemento de obturación pulpar, y no observaron diferencia alguna.

Esta técnica de la pulpotomía al formocresol, obturando simplemente con óxido de cinc-eugenol, tiene muchos adeptos, entre los que se encuentra Kopel ( Los Angeles, 1976 ) colaborador de Beaver y quien ha publicado la siguiente técnica-Kopel:

1. Anestesia y aislamiento
2. Eliminación de la caries sin entrar a la cámara pulpar
3. Eliminación del techo pulpar con alta velocidad, con fresas -- del número 556 o 700
4. Eliminación de la pulpa cameral con un excavador afilado o una fresa redonda del No. 6 u 8. Control de la hemorragia
5. Aplicar una torunda de algodón con formocresol durante 5 min.
6. Colocar una base ( obturación ) de óxido de cinc-eugenol
7. Restaurar el diente con una corona de acero inoxidable.

e) Comentarios sobre la momificación pulpar.

La momificación pulpar es practicada en Europa entera, Argentina, Uruguay y otros países de Iberoamérica con cierta regularidad en Estados Unidos es casi desconocida y solamente se hace en contadas ocasiones, Grossman Coolidge apenas la mencionan en sus textos, Sommer y cols. ni siquiera la citan, y en Venezuela, dada la

influencia de la escuela norteamericana y la alta calidad científica de los referidos autores, es considerada por algunos colegas con escepticismo. No obstante, está siendo reconsiderada e incluso recomendada como terapéutica de emergencia o urgencia y como recurso en el campo de la odontología sanitaria.

En Europa destaca el entusiasmo de Marmasse defendiendo con énfasis el trióxido de arsénico y la momificación pulpar y quien en 1962 insistió sobre la inocuidad de dicho compuesto arsenical que puede usarse en dientes temporales sin peligro alguno citando que en varios cientos de miles de aplicaciones en dientes temporales no se produjo ninguna lesión al folículo respectivo permitiendo la formación y calcificación apical y finalmente, recuerda que no existe en toda la literatura odontológica un solo caso mortal por aplicación arsenical.

En 1965, publica de nuevo Marmasse varios trabajos sobre la toxicología del arsénico empleando  $As_2O_3$ , de gran significación clínica. Las principales conclusiones de éstos trabajos son las siguientes:

1. La dosis mortal de trióxido de arsénico es 150 veces la empleada en una cura dental.
2. El paso diario a través del ápice del  $As_2O_3$  sellado en una cura dental es una centésima parte.
3. Al eliminar la cura se recupera de un 25 a un 40 % de la dosis sellada.
4. Del resto queda 0.5-1 % en la pulpa, el 28 % en la dentina y el 18 % en la dentina radicular, pero más en la región cervical que

en la región apical.

5. Después de 10 a 20 años se han podido encontrar pulpas con vitalidad capaz de proteger el periápice de infección, haber obliterado el conducto e incluso conservado alguna vez la sensibilidad.

Laws de la Universidad de Otago Nueva Zelanda ( 1962 ) a su vez, insiste en que la momificación pulpar, cuando se hace con cuidado y prudencia, conduce a éxitos incontrovertibles y cree que debe ser reconsiderada como tratamiento racional endodóncico.

Los autores norteamericanos, que siempre han sido remisos a aceptar el empleo del formaldehído en tratamientos parciales como la necropulpotomía están variando de opinión últimamente.

La técnica de la pulpotomía al formocresol, que con tal nombre se usa en dientes temporales, no sólo en pulpas vivas aunque seriamente infectadas, sino en necrosis pulpares y aún en ápices inmaduros, ha conseguido aliviar el dolor y magníficos postoperatorios.

f) Restauración final. La obturación de los dientes tratados mediante la pulpotomía, podrá lograrse con la colocación de una corona de acero inoxidable o bien por medio de la amalgama de plata esto dependerá de el estado residual de la estructura coronaria de el diente que se ha sometido a la pulpotomía, ya que si tenemos una adecuada cantidad de estructura dentaria se podrá fácilmente colocar y obturar con amalgama el diente pulpotomizado.

Por lo contrario si la estructura remanente es escasa o bien -

no garantiza el soporte para la amalgama se colocará entonces una corona de acero inoxidable ( acero-cromo ) con lo cual lograremos reestablecer en todas sus características y funciones a el diente intervenido, y además lograremos con éxito preservar en su sitio a el diente decíduo que es uno de los objetivos básicos de la pulpotomía.

Selección de la corona. existen 2 métodos generalmente para la selección de el tamaño de la corona apropiada para el diente preparado, son: a. la medida del diente y b. el método de aproximación la medida del diente antes de la preparación puede significativamente apresurar la inadecuada selección clínica.

La corona seleccionada deberá ser más pequeña que lo normal para que pueda ser insertada alrededor de las convexidades de el diente con la presión digital.

La colocación de una corona de acero inoxidable o acero cromo sobre un diente preparado se realiza mejor por medio de cualquiera de las sondas inclinadas linguales o bucales de inserción. Este método permite que el contacto inicial bucal o lingual sobre el perímetro sea a nivel gingival en los dientes de grandes convexidades, y permite que la corona sea insertada sobre las convexidades remanentes del diente. Esta técnica de la colocación de la corona minimiza el riesgo de distorcionar el festoneado del perímetro gingival de la corona.

Festoneado de la corona. El establecimiento de la correcta extensión gingival de la corona y la adaptación del tercio gingival a el diente es posiblemente la mayor dificultad en los objetivos --

clínicos de la técnica, varios sistemas de comprobación y promoción cada uno sus propias limitaciones han sido planeados.

Quizás ningún sistema es más prometedor para mejorar los resultados deseados que el uso de un explorador para inspeccionar la adaptación del borde gingival de la corona a la unión cemento-esmalte de los dientes.

La prueba de ajuste deberá hacerse alrededor de todo el perímetro de la corona. El uso eficiente de ésta técnica requiere de una sensibilidad táctil que se desarrollará con la experiencia.

La experiencia clínica dará la posibilidad de usar el método de aproximación o el artefacto de costumbre.

el primer paso en el festoneado es el logro de una apropiada dimensión oclusogingival para la corona. Teniendo cuidado de no sobrereducir esta dimensión. La sobreredución comprometería la retención de la corona, por una utilización incompleta del socavado cervical. El instrumental preferido para el festoneado de la corona es la pinza para contornear y tijeras para recortar.

El contorneado del perímetro gingival de la corona se realiza con las pinzas para contornear No. 137. Teniendo presente que la anatomía de los molares deciduos es importante para el contorneado de la corona. La superficie lingual tiene relativamente una curva aplanada en su diámetro máximo en el tercio medio de la corona. La superficie vestibular posee un pronunciado diámetro cervical. Interproximalmente existe una constricción severa en el tercio gingival de los dientes al ir aproximándose a la unión cemento-esmalte.

El contorneado gingival correcto de la corona se requiere para lograr una adaptación sellada de la unión cemento-esmalte de el diente.

Cementación de la corona. Este procedimiento puede ser realizado con el dique de hule en su lugar o después de su remoción. La corona podrá ser completamente llenada con el agente de cementación elegido. La colocación definitiva seguirá a la correcta inserción cuando el cemento esta endurecido se retirará teniendo cuidado de remover todo el exedente.

## VIII. Trastornos de la oclusión.

### a) secuencia de erupción dentaria.

#### Desarrollo de los dientes Primarios.

1. Calcificación. La secuencia de la calcificación inicial de los dientes primarios es:

14 semanas- incisivos centrales

15 semanas- primeros molares

16 semanas- incisivos laterales

17 semanas- caninos y

18 semanas- segundos molares.

Sin embargo como los dientes primarios se desarrollan a diferentes velocidades, ésta secuencia no se mantiene en otras características de desarrollo subsecuentes. Las coronas de los dientes continúan creciendo en ancho hasta que hay coalescencia de la cúspide en calcificación, en cuyo momento se ha determinado la mayor parte del diámetro coronario. Hay pocos estudios genéticos de la calcificación de los dientes primarios, pero existe evidencia de que el control genético es ejercido en alguna manera sobre la morfología coronaria la velocidad y la secuencia del crecimiento, patrón de calcificación y contenido mineral. El desarrollo prenatal dentario se caracteriza por al menos tanto diformismo sexual, variabilidad de desarrollo, asimetría bilateral y variabilidad de secuencia, como se ha informado en el desarrollo postnatal de las

denticiones decidua y permanente.

Como en la erupción dentaria permanente, hay un ordenado y sistemático gradiente en disminución de precedencia mandibular. Para los incisivos centrales, el diente inferior está adelantado sobre su antagonista superior en mas del 90 % de los casos. Esto cae un 80 % para el incisivo lateral, 68 % para el canino, 62 % para el primer molar primario y 43 % para el segundo molar primario.

2. Erupción. La erupción, esto es, el movimiento del diente hacia el plano oclusal, comienza de manera variable, pero no hasta que haya comenzado la formación de la raíz. La secuencia habitual de aparición en la boca se muestra en la tabla 1. El momento preciso de la llegada de cada diente en la boca no es demasiado importante, salvo que se desvie mucho de los promedios (Tabla 2 ).

Hatton, en un estudio de la erupción dentaria primaria en mellizos, ha demostrado que no hay diferencias izquierda-a-derecha en la erupción, o diferencias en la erupción entre pares monocigóticos. El autor e investigador Ella calcula el efecto de la herencia sobre la erupción de los dientes primarios en 78 % y el efecto del medio ambiente en un 22 %.

La dentición primaria se desarrolla bastante independiente de otros procesos morfológicos por ejemplo, hay poca relación entre desarrollo dentario primario y maduración esquelética.

3. Tamaño y forma de los dientes primarios.

Se dispone de buenos datos sobre el tamaño de los dientes primarios, cada diente de varón es mas grande que el de las niñas especialmente los caninos. El tamaño del diente primario y su masa

Tabla 1. SECUENCIA HABITUAL DE ERUPCION DE LOS DIENTES PRIMARIOS \*

|   | A | B | D | C | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | B | D | C |
| B |   |   |   |   |   |
| C |   |   |   |   |   |
| D |   |   |   |   |   |
| E |   |   |   |   |   |

\* según Meredith.

Tabla 2. ERUPCION DE DIENTES PRIMARIOS \*

6 meses - Un tercio tiene 1 o mas dientes  
 9 meses - Promedio 3 dientes, 80% tienen entre 1 y 6 dientes  
 12 meses- Promedio 6 dientes, 50% tienen entre 4 y 8 dientes  
 18 meses- Promedio 12 dientes, 85% tienen entre 9 y 16 dientes  
 24 meses- Promedio 16 dientes, 60% tienen entre 15 y 18 dientes  
 30 meses- Promedio 19 dientes, 70% tienen todos los dientes primarios.

\* De Hatton.

mineral son mayormente heredados.

Tamaños de las coronas en Dientes Primarios

| Diente | Sup. promedio | Diente | Inf. promedio |
|--------|---------------|--------|---------------|
| A      | 6.42 mm       | A      | 4.04 mm       |
| B      | 5.28 "        | B      | 4.64 "        |
| C      | 6.81 "        | C      | 5.81 "        |
| D      | 6.78 "        | D      | 7.88 "        |
| E      | 8.80 "        | E      | 9.79 "        |

4. Reabsorción del diente primario.

Es común que la erupción del diente permanente es el único factor que produce la reabsorción del primario, este puede no ser el caso, ya que el diente primario, al menos en perros, se reabsorbe aún en ausencia del sucesor permanente. El patrón básico de reabsorción del diente primario es acelerado por la inflamación y el trauma oclusal, es demorado por la inmovilización ( como cuando un mantenedor de espacio está fijado a la corona ) y la ausencia de un sucesor permanente.

B. Desarrollo de los dientes permanentes

1. Calcificación. Aunque la calcificación de los dientes ha sido estudiada en muchas formas, los métodos radiográficos seriados -- son los mas prácticos, ya que el clínico evalúa el desarrollo dentario de sus pacientes de datos similares. Nolla dividió el desarrollo de cada diente en 10 Estadios ( fig. 1 ). Debe notarse que ésta es una escala ordinal, por lo tanto; no puede suponerse que -

## ESTADIOS DE NOLLA

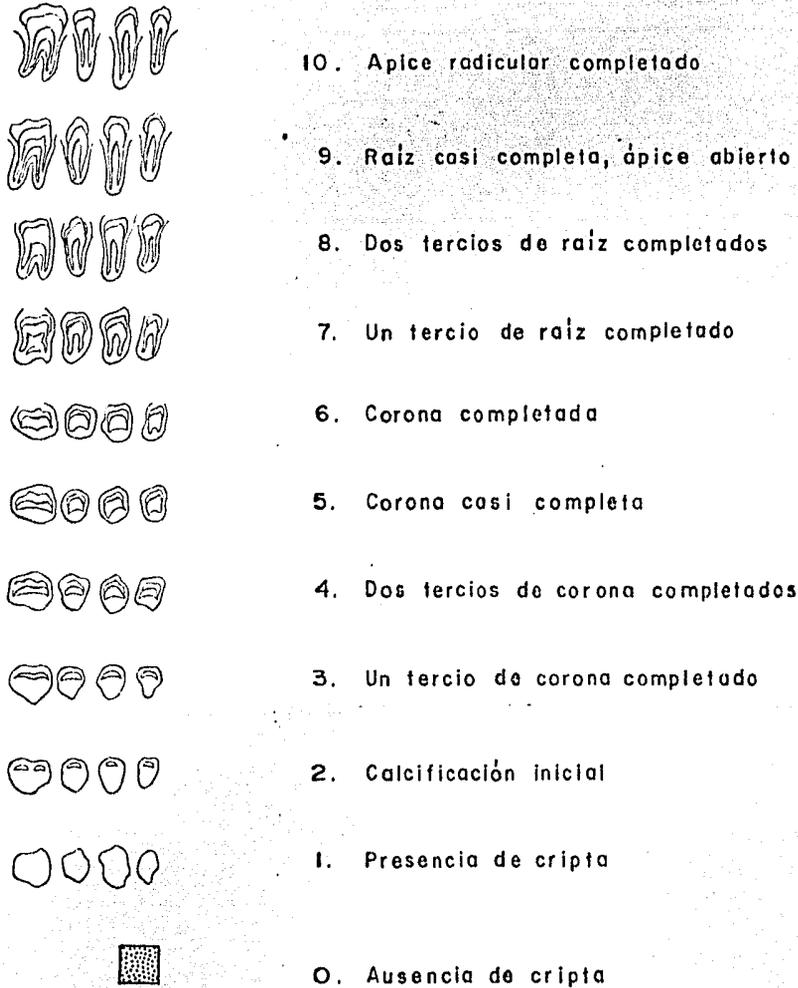


Fig. 1 Estadios de Nolla de calcificación dentaria. La radiografía se compara con los dibujos y a cada diente se le dá un valor de desarrollo de acuerdo con el dibujo que más se le aproxime.



las cantidades cuantitativas de material dentario depositado durante un estadio son las mismas que durante otro. Estadios importantes a recordar son el Estadio 2 - calcificación inicial, Estadio 6 - la época en que la mayoría de los dientes inicia movimientos eruptivos y el Estadio 8 - el estadio en que la mayoría de los dientes perfora la cresta alveolar. Las épocas promedio de aparición intra-bucal se muestran en la figura 2.

Las niñas son mas adelantadas que los varones en la calcificación de dientes permanentes en cada estadio y mas en los estadios finales. Las diferencias en sexo para la calcificación dentaria son menores que para el desarrollo óseo. Como las niñas están bien adelantadas al respecto de los varones para los 10 años de edad, las diferencias no pueden ser resultado de la regulación de la secreción de la hormona sexual.

La variabilidad en la calcificación de los dientes permanentes es mucho mayor de lo que se supone habitualmente, quizás porque las " normas " mas populares de desarrollo dentario es similar a la de la erupción, madurez sexual y otros indicadores de crecimiento similares.

Se han comunicado ampliamente diferencias raciales y étnicas en la calcificación, que deben ser claramente distinguidas de las socioeconómicas y nutricias. Es importante, por lo tanto, elegir normas apropiadas para uso en la práctica clínica.

La calcificación dentaria se correlaciona positivamente en forma aproximada con la altura, peso, adiposidad corporal y osificación de los huesos de la muñeca, pero esas correlaciones raramente son significativas, por consiguiente, su utilidad clínica es aún limitada.

## 2. Erupción

### a) interrelaciones entre Calcificación y Erupción

La erupción es el proceso de desarrollo que mueve un diente -- desde su posición descrita por el proceso alveolar a la cavidad bucal y la oclusión con su antagonista. Durante la erupción de -- los dientes de reemplazo, ocurren muchas actividades simultánea-- mente: el diente primario se reabsorbe, la raíz del permanente se alarga, el proceso alveolar aumenta en altura y el diente perma-- nente se mueve en el hueso ( fig. 3 ). aunque todos estos procesos están interrelacionados, son mas independientes de lo que una vez se pensó. Shumaker y El Hadary correlacionaron erupción con desa-- rrollo dentario y descubrieron que aunque los dientes inferiores habitualmente no comienzan a moverse hacia oclusal hasta después del Estadío 6 de Nolla ( formación completa de la corona ) la ve-- locidad de su erupción no se correlaciona bien con la elongación de la raíz.

Los dientes permanentes no comienzan movimientos eruptivos has-- ta después que se ha completado la corona. Pasan por la cresta -- del proceso alveolar cuando se ha formado aproximadamente dos ter-- cios de la raíz ( Estadío 8 ) y perforan el margen gingival cuan-- do más o menos tres cuartos de la raíz está formado ( Estadío 9 ) lleva de 2 a 5 años para que los dientes posteriores alcancen la cresta alveolar después de completar sus coronas y de 12 a 20 me-- ses alcanzar la oclusión, después de llegar al margen alveolar. -

Las raíces habitualmente se completan unos pocos meses después de lograr la oclusión. El momento de aparición en la cavidad bu-- cal es lo que a menudo se denomina época de erupción. La erupción

## DESARROLLO DE LA DENTADURA Y LA OCLUSION

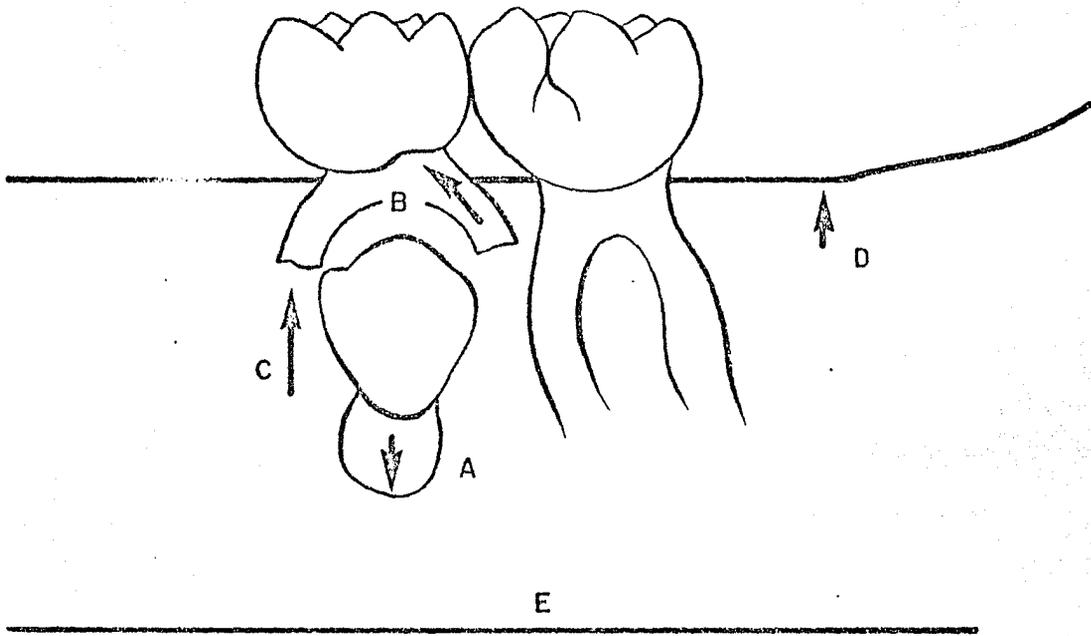


Fig. 3. Procesos de desarrollo durante la erupción (A) elongación de la raíz permanente (B) reabsorción del predecesor primario (C) movimiento del diente permanente hacia oclusal (D) crecimiento del proceso alveolar (E) el borde inferior de la mandíbula, que muestra mucho menos actividad de crecimiento que los otros cuatro procesos.

intra-bucal alcanza en pocos meses la exposición de la primera mitad de la corona, pero su aparición ocurre a velocidad progresivamente mas lenta a partir de ese momento.

Se ha sugerido que los dientes erupcionan, permitiendo a las raíces crecer y, por lo tanto, la elongación radicular podría considerarse mejor como un resultado de la erupción, mas que como una de sus causas.

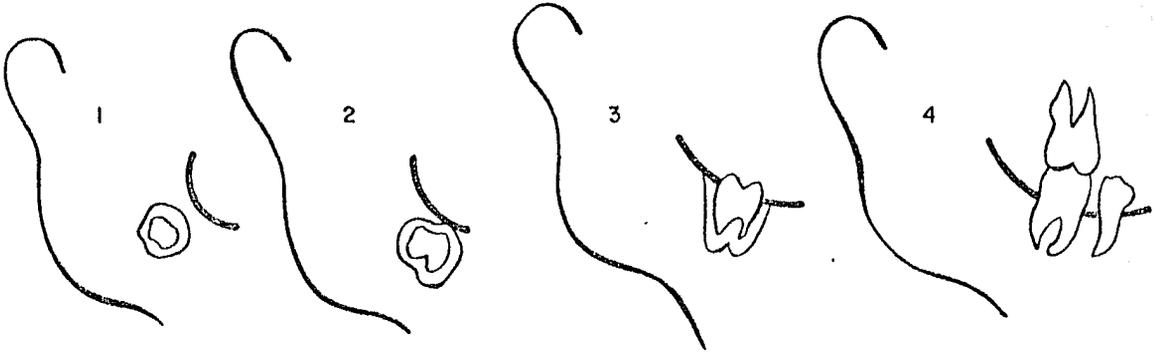
#### b) Factores que regulan y afectan la Erupción.

Tanto la secuencia como la regulación en tiempo de la erupción parecen estar muy determinadas por los genes. Además, hay secuencias y regulaciones de erupción que son típicas para ciertos grupos raciales, por ejemplo; en los europeos y los americanos de origen europeo, sus dientes tienden a erupcionar mas tarde que en los Negros Americanos y los Amerindios. Lo que no se sabe es cómo los genes intervienen en los procesos básicos de calcificación y erupción.

Las influencias nutricias sobre la calcificación y erupción -- son relativamente mucho menos significativas que las genéticas -- porque es solamente en los extremos de la variación nutricia que se han demostrado los efectos sobre la erupción dentaria. Esto no debería sorprender, porque es bien sabido que la calcificación y la erupción responden menos a los trastornos endocrinos que el desarrollo esquelético.

Los trastornos mecánicos pueden alterar el plan genético de erupción, al igual que los procesos patológicos localizados. Si el

Estadios de la erupción. 1, pre-eruptivo; 2, intra-alveolar; 3, intra-bucal; 4, oclusal.



### ERUPCION DENTARIA

diente primario es extraído después que el sucesor permanente ha comenzado movimientos activos de erupción ( Estadio 6 de Nolla ) el permanente erupcionará más temprano. Si el primario es extraído antes del comienzo de los movimientos eruptivos del permanente ( antes del Estadio 6 de Nolla ) es muy probable que el permanente sea demorado en su erupción, ya que el proceso alveolar puede volver a formarse sobre el diente sucesor, haciendo la erupción más difícil y lenta.

También se ha demostrado que el apiñamiento de dientes permanentes afecta en grado pequeño su velocidad de calcificación y erupción.

#### c) Secuencia de la Erupción.

La secuencia aparente del desarrollo de la calcificación no es una pista segura a la secuencia de aparición en la boca, ya que los factores que regulan y afectan la velocidad de erupción varían entre los dientes. Hay una amplia variabilidad en la secuencia de llegada de los dientes en la boca, algunas de las variaciones son importantes clínicamente. En el maxilar superior las secuencias: 6-1-2-4-3-5-7 y 6-1-2-4-5-3-7 cuentan para casi la mitad de los casos, mientras que en la mandíbula, las secuencias: ( 6-1 )-2-3-4-5-7 y ( 6-1 )-2-4-3-5-7 incluyen más del 40 % de todos los niños. Al comparar los diversos estudios e intentar predecir la emergencia gingival por la radiografía se introducen algunos problemas porque la velocidad a que erupcionan los incisivos es mucho más rápida que la de los molares en el momento de inme--

## DESARROLLO DE LA DENTADURA Y LA OCLUSION

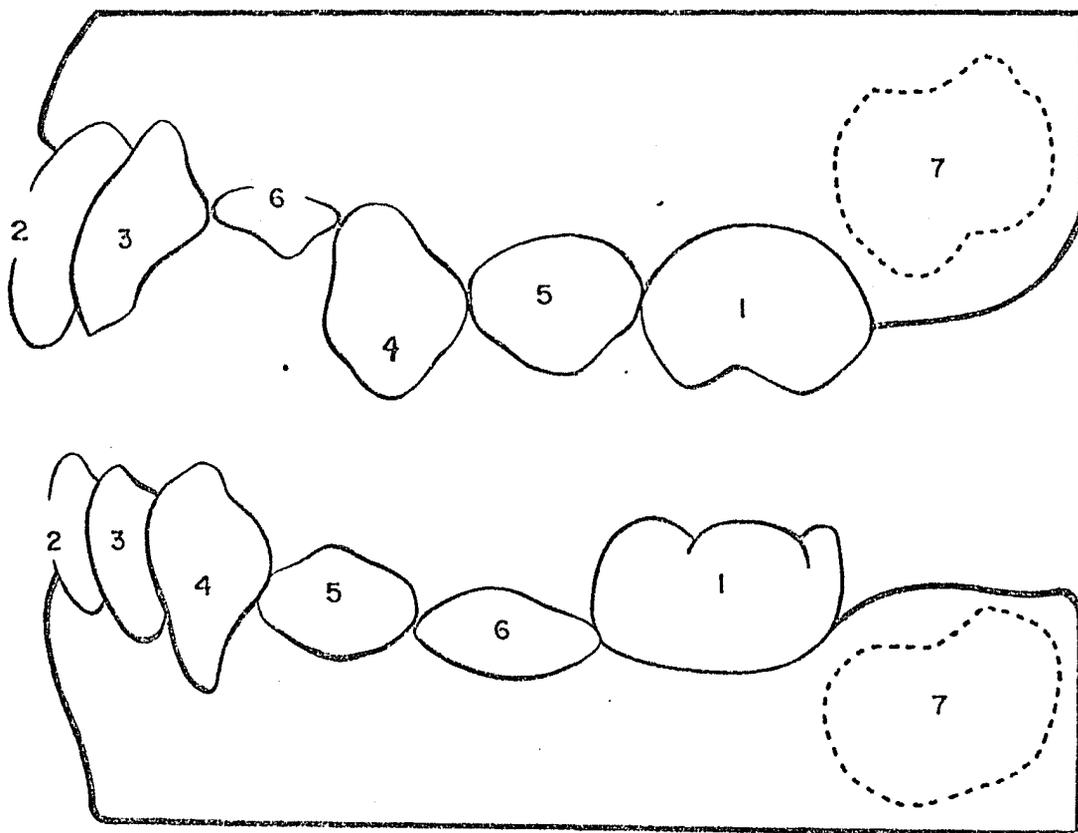


Fig. 4. Secuencia de erupción, la más común de varias secuencias favorables.

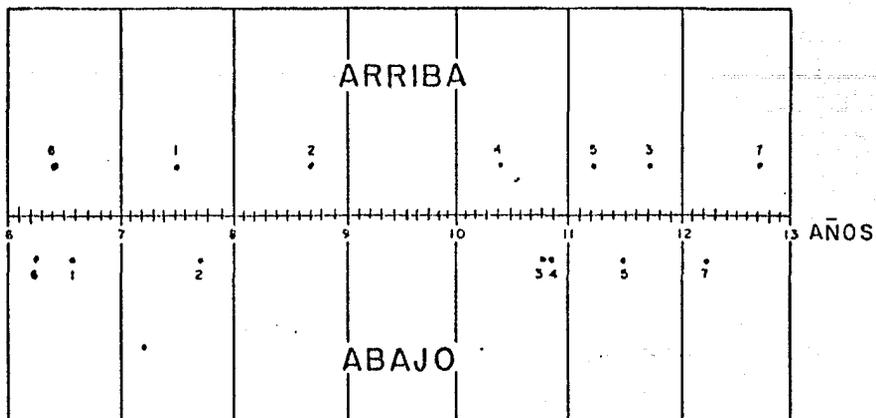
diata aparición en la boca. Si se está viendo a un niño a intervalos de 6 meses, por ejemplo, puede parecer que el incisivo ha llegado primero, mientras que en verdad, el molar la ha precedido, pero se mueve tan lentamente que el incisivo lo pasa. Los investigadores que han estudiado la secuencia de erupción a intervalos cortos, tienden a informar que los molares inferiores erupcionan primero, mientras quienes estudian la erupción a intervalos más largos, tienden a notar que el incisivo central erupciona primero.

Parece que no debe adjudicarse significación clínica a la secuencia 6-1 o 1-6. Por otra parte, la aparición del segundo molar antes de los caninos o los premolares tienen una fuerte tendencia a acortar el perímetro del arco y puede crear dificultades de espacio afortunadamente, la secuencia más común en cada arco ( Superior 6-1-2-4-5-3-7 e Inferior 6-1-2-3-4-5-7 ) es favorable para mantener la longitud del arco durante la dentición transicional ( Fig. 4 ) .

Excepto para los terceros molares, en las niñas erupcionan los dientes permanentes a un promedio de aproximadamente 5 meses más temprano que los varones. ( Fig. 5 )

Como podemos darnos cuenta, es de suma importancia el conocimiento de la secuencia de erupción de los dientes permanentes ya que ésto realza el gran valor de la pulpotomía, al lograr que permanescan los dientes deciduos en la boca del niño el tiempo suficiente para que se lleve a cabo la exfoliación de estos dientes primarios lo más cercanamente posible ( en lo relativo a edad promedio ) a la erupción de su sucesor permanente. Evitando con ésto en gran medida trastornos en la dentición del paciente principalmente en su oclusión.

VARONES



NIÑAS

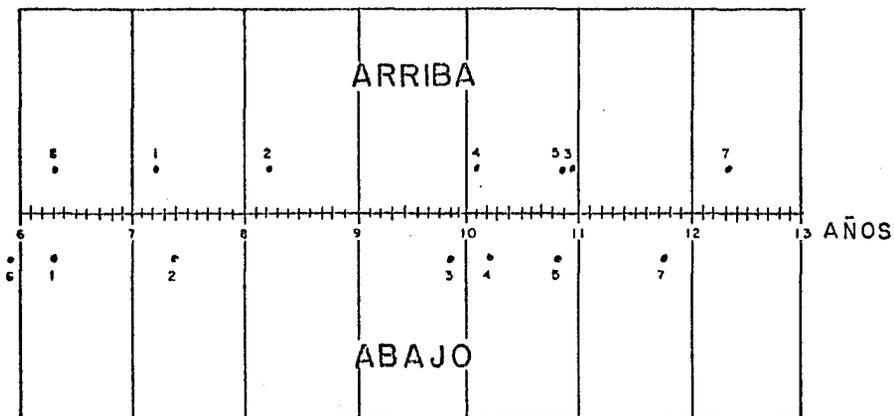


Fig. 5 Orden normal de erupción de los dientes permanentes.

## Trastornos de la Oclusión

Indudablemente la causa aislada mayor de maloclusión localizada, es la caries dental. La caries puede ser responsable de la -- pérdida prematura de dientes primarios, corrimiento de dientes -- permanentes, erupción prematura de dientes permanentes, etc. Aunque la caries no es la única causa de estas condiciones, es res-- ponsable por la mayoría de ellas.

### b) Pérdida prematura de dientes primarios.

En éste caso la palabra " prematura " se refiere al propio desarrollo dentario del niño, específicamente se refiere al estadio de desarrollo del diente permanente que va a reemplazar al diente primario perdido. Cuando un diente primario se pierde antes que - el sucesor permanente haya comenzado a erupcionar ( formación coronaria terminada y formación radicular iniciada-Estadío 6 de Nolla ) es probable que el hueso se vuelva a formar sobre el diente permanente, demorando su erupción. Cuando su erupción está demorada, los otros dientes disponen de más tiempo para correrse al espacio que debiera haber sido ocupado por el diente demorado.

" Pérdida prematura " significa pérdida tan temprana que el mantenimiento natural del perímetro del arco puede ser comprometido, -  
 " Pérdida temprana " de dientes primarios se refiere a sus pérdidas antes de la época esperada, pero sin pérdida de perímetro. --

Las definiciones de " prematura " y " temprana " dependen de - las condiciones en la boca de un niño por ejemplo, patrón de desarrollo de los dientes permanentes, tamaño de los dientes, períme-

tro del arco, etc.

De importancia a este respecto es no solamente la pérdida total de los dientes primarios, sino también la pérdida parcial de sustancia coronaria por caries. Jarvis ha demostrado que la caries interproximal juega un papel muy importante en el acortamiento de la longitud del arco. Cualquier disminución en el ancho mesiodistal de un molar primario puede resultar en el corrimiento hacia adelante del primer molar permanente. Se ha dicho que el aparato más importante en el campo de la ortodoncia profiláctica es una restauración totalmente contorneada, bien colocada en un molar primario. Si ésto es cierto el siguiente aparato más importante debe ser el mantenedor de espacio, colocado para prevenir el corrimiento cuando todo el diente primario se ha perdido. Hay una tendencia a olvidar que el corrimiento de los dientes puede ocurrir antes y durante la erupción, al igual que después de la erupción completa en posición. Este problema de la pérdida prematura de dientes primarios no puede ser manejado con buen éxito -- sin un conocimiento de las tendencias de corrimiento de los dientes y los efectos de la pérdida de los dientes primarios y la erupción de las permanentes sobre el perímetro del arco.

La pérdida de Incisivos Primarios no suele ser motivo de preocupación, sin embargo si un incisivo primario se perdiera antes que las coronas de los incisivos permanentes estén en una posición para impedir el corrimiento de los dientes primarios ubicados más distalmente, puede resultar una maloclusión de la dentadura primaria. Si un incisivo primario se pierde antes de los 4 años, debe tomarse una serie de radiografías del incisivo permanente en desarrollo y observarse el espacio regularmente.

Los Caninos Primarios, cuando se pierden, pueden ser un asunto de mayor preocupación, en el Maxilar superior el canino permanente erupciona tan tarde, que si el canino primario es eliminado antes que el central y el lateral se hayan juntado, puede permitir una separación permanente de los dientes anteriores, por extraño que pueda parecer, la separación incisiva y la labioversión del canino pueden ocurrir en el mismo caso. La pérdida del canino primario en la Mandíbula es más frecuente y más seria, la pérdida -- extemporánea de estos dientes, puede resultar en la inclinación lingual de los cuatro incisivos inferiores, si hay actividad anormal del músculo mentoniano, una sobremordida extrema, o deglución con dientes separados. Se ha recomendado ampliamente que se extraiga el canino primario para facilitar el alineamiento de los incisivos permanentes en la mandíbula. La extracción del canino primario para lograr el alineamiento incisivo debe ser correlacionado a veces con un aparato para impedir la inclinación lingual de los incisivos. Más de un canino inferior bloqueado debe su posición a una extracción mal planeada del canino primario así como muchos malalineamientos anteriores se deben a la retención prolongada del mismo diente.

La pérdida de los Primeros Molares Primarios no es considerada por algunos como de importancia clínica, porque el problema no se manifiesta por algún tiempo después de la extracción del diente -- el primer premolar no está mal ubicado durante su erupción, porque es un poquito más angosto mesiodistalmente que el primer molar primario. Si el primer molar primario se pierde muy temprano el segundo molar primario puede correrse hacia adelante, hacia la época en que el primer molar permanente está erupcionando. Si el

primer molar primario se pierde después de que se ha establecido una firme neutroclusión de los primeros molares permanentes, hay menor probabilidad de pérdida de espacio.

No hay muchos estudios cuantificados sobre los efectos de la pérdida del primer molar primario pero parece ser que:

1. Su pérdida no es tan dañina como la del segundo molar primario
2. si se pierde durante la erupción activa del primer premolar -- hay poca posibilidad de pérdida del perímetro del arco y
3. Si se pierde antes del comienzo de la erupción del primer premolar, puede ocurrir pérdida del perímetro.

La pérdida temprana del Segundo Molar Primario permitirá de inmediato el corrimiento hacia adelante del primer molar permanente aún cuando todavía no haya erupcionado. El segundo molar primario es más ancho mesiodistalmente que su sucesor, pero la diferencia de sus anchos es utilizada en la parte anterior del arco para proporcionar espacio a los caninos permanentes. Por esta razón, en la dentadura superior, la pérdida temprana del segundo molar primario resulta no en un segundo premolar impactado o bloqueado sino en un canino labiovertido o en labioversión, esta malposición ocurre porque el canino erupciona en el arco superior, después -- del primero y segundo premolares, los que tienen así la primera oportunidad del espacio disponible.

En la mandíbula, donde la secuencia de erupción es diferente y el segundo premolar es el último de los tres dientes en llegar, -- resulta el diente bloqueado fuera de su posición. Nunca es dema--

siado insistir en la importancia del segundo molar primario durante el Estadio de dentición mixta. La pérdida de sustancia coronaria por caries en éste diente, puede ser más seria que la pérdida de cualquier otro diente entero. Juega un papel muy importante en el establecimiento de las relaciones oclusales y en el mantenimiento del perímetro del arco.

Cuando se pierden dos o más Molares Primarios prematuramente en el desarrollo de la dentición existe además de los efectos acumulados de corrimiento ya anotados, la oportunidad de que se produzcan otros cambios. Con la pérdida del apoyo dentario posterior la mandíbula puede ser sostenida en una posición que proporcione algún tipo de función oclusal adaptativa y además una mordida cruzada posterior acomodativa. Estas mordidas cruzadas posicionales tienen efectos de largo alcance en la musculatura temporomandibular, el crecimiento de los huesos faciales y las posiciones finales de los dientes permanentes.

Davey en un extenso estudio sobre la pérdida de molares primarios superiores, sacó en conclusión que los factores relacionados con la migración de los primeros molares permanentes, después de la pérdida del segundo, o del primero y segundo molares primarios eran:

1. La cantidad de espacio libre - más corrimiento ocurría en arcos con menos espacio libre.
2. Altura cuspídea - cúspides altas en molares permanentes inhiben el corrimiento y
3. Edad cuando se pierden los dientes primarios - la mayor pérdida se producía cuando los molares primarios se perdían antes de

la erupción de los primeros molares permanentes.

Davey notó también que los efectos causados por el espacio libre y la altura cuspídea pueden ser acumulativos, después de la pérdida prematura de primeros molares primarios superiores. No se tienen datos similares todavía para la mandíbula, ni estudios similares en que la " madurez " esté relacionada con el desarrollo dentario del individuo, en lugar de con la " época esperada " de acuerdo a las normas de la población.

c) Trastornos en la secuencia de erupción de los dientes permanentes.

Lo y Moyers han demostrado que la secuencia de erupción normal de los dientes permanentes proporcionará el porcentaje más elevado de oclusiones normales. El orden anormal de llegada puede permitir corrimiento de los dientes, con la pérdida de espacio. La pérdida prematura de cualquier diente primario puede permitir la llegada más temprana de su sucesor permanente o puede demorarla de acuerdo al estadio de desarrollo dentario. Los procesos patológicos periapicales de los dientes primarios aceleran éste proceso debido a la pérdida de hueso y a la vascularidad aumentada de la región. En casos severos, la corona permanente puede erupcionar en posición, antes que haya suficiente desarrollo radicular para estabilizar la posición del diente. Los tumores y dientes supernumerarios pueden desviar o trañar el trayecto de erupción y perturbar así el orden de llegada. La retención prolongada de dientes primarios, ya sea por falla en la reabsorción de las raíces o por

anquilosis de la raíz con el proceso alveolar, es otro factor que perturba la secuencia de erupción.

Una de las secuencias más importantes a observar es la de la llegada temprana del segundo molar, cuando éste diente se desarrolla adelantado respecto de cualquier diente que esté por delante puede tener un efecto tremendo en el acortamiento del perímetro del arco.

#### VARIACIONES EN SECUENCIAS DE ERUPCION

##### Maxilar Superior

| secuencia                   | casos | %     |
|-----------------------------|-------|-------|
| 1. 6124537                  | 115   | 48.72 |
| 2. 6124357                  | 38    | 16.01 |
| 3. 6124573                  | 28    | 11.87 |
| 4. 6123457                  | 14    | 5.93  |
| 5. 6124375                  | 13    | 5.51  |
| 6. 13 secuencias remanentes | 28    | 11.87 |

##### Maxilar Inferior

| secuencia                   | casos | %     |
|-----------------------------|-------|-------|
| 1. 6123457                  | 108   | 45.77 |
| 2. 6123475                  | 44    | 18.64 |
| 3. 6124357                  | 20    | 8.47  |
| 4. 6123745                  | 14    | 5.93  |
| 5. 6124537                  | 14    | 5.93  |
| 6. 12 secuencias remanentes | 36    | 15.26 |

INDUCCION TERAPEUTICA DE LA FORMACION RADICULAR  
EN DIENTES INMADUROS CON EXPOSICION Y PULPA  
VITAL

Alvin Arlen Krakow  
Harold Berk  
Poul Gron Boston Mass.

Oral Surgery  
Mayo 1977

El objetivo primario en el manejo de los dientes inmaduros con pulpa vital la cual ha sido expuesta ya sea por un trauma o por caries, es el de inducir y continuar la formación radicular. El tratamiento de elección en dientes vitales es la Pulpotomía Vital incluso dentistas quienes de lo contrario tienen reservas u objeciones acerca de la pulpotomía para la completa formación del diente permanente vital estan de acuerdo. Cuando la formación de la raíz esta completa, la mayoría de los dentistas y endodoncistas subsecuentemente intervienen con la extirpación pulpar total y con la obturación del espacio del canal radicular.

Nosotros sugerimos que el tratamiento del canal radicular sea posterior a la pulpotomía, la cual tuvo como resultado la completa formación de la raíz está indicada sólomente cuando se requiere de un poste o pin intrarradicular para la adecuada restauración de la corona del diente. Este artículo trata acerca de las consideraciones biológicas sobresalientes para la técnica de la pulpotomía y además con el fundamento para la opinión de que la terapia de canales radiculares ( endodoncia ) no está rutinariamente indicada posterior a la completa formación del ápice radicular.

Para el presente debate, la pulpotomía vital es definida como la amputación total de la pulpa coronal, la cual es seguida por la aplicación de un recubrimiento a la pulpa radicular remanente en contacto con el orificio (s) del canal (es). En adición a la inducción de la continua formación radicular, los procedimientos son llevados a cabo para promover el reestablecimiento y curación de la pulpa residual, y para estimular el desarrollo de nueva dentina para mantener la vitalidad y la integridad de el tejido pulpar y para proteger a la pulpa de una irritación adicional.

La pulpotomía está indicada en dientes vitales con un ápice abierto cuando la pulpa radicular está aún sana. A nivel clínico - ésto está determinado por:

1. Un aspecto radiográfico normal
2. Ausencia de sensibilidad a la percusión
3. No más que una momentánea respuesta a los cambios térmicos
4. No más de una pequeña gota de exudado seroso o purulento
5. Ningún dolor
6. No más de una razonable cantidad de hemorragia en el sitio de la exposición la cual coagulará dentro de los límites normales

La verificación clínica final es efectuada cuando el techo de la cámara pulpar es disecado y la membrana odontoblástica puede ser visualmente inspeccionada. Cuando la membrana está intacta -- por debajo de la dentina disecada indicará que los procesos degenerativos no han progresado tan extensamente en la pulpa coronal como se esperaría por la ruptura de la membrana. Bajo tales circunstancias es improbable que la degeneración se haya extendido --

dentro del tejido radicular.

La pulpotomía es preferible a el recubrimiento pulpar porque es más frecuentemente exitosa para los casos que están incompletamente formados, donde la pulpa es expuesta por trauma o caries.

En el caso de la pulpotomía el recubrimiento es colocado dentro de los confines de la cámara pulpar, la cual es protegida por el cemento con el cual se sobreobtura y por lo tanto la pulpa remanente no se recontamina aún cuando la restauración temporal se pierde. En el recubrimiento pulpar la pérdida de la restauración temporal trae como consecuencia la pérdida de la protección pulpar y la subsecuente contaminación y un posible fracaso consecuentemente.

Como el mantenimiento de la vitalidad y la función de la pulpa radicular es obviamente lo deseado para lograr la completa formación radicular, la no vital o la pulpotomía al formocresol está contraindicada porque la mayor parte de la pulpa remanente será fijada o momificada.

La pulpotomía está contraindicada en los dientes con un ápice abierto o inmaduro cuando la pulpa radicular sea sometida a cambios patológicos. Clínicamente esto estará determinado por la presencia de ninguna o en combinación de las siguientes condiciones:

1. Necrosis de la pulpa
2. sufrir dolor posterior a la aplicación de calor
3. Dolor en el diente en forma pulsátil
4. Un olor notable al abrir la cámara pulpar
5. Si una membrana degenerada aparece al eliminar el techo de la cámara pulpar
6. Una radiolucencia patológica periapical relacionada a la pulpa

## La Pulpotomía Vital

La pulpotomía vital deberá ser practicada tan pronto como sea posible después de la exposición por fractura o al remover la caries para reducir al mínimo la contaminación de la pulpa. Las consideraciones clínicas en el procedimiento de la pulpotomía incluye: (1) la obtención de una anestesia profunda, (2) aislamiento de el diente de alguna contaminación, (3) modificación de los pasos en la preparación de la cavidad, (4) acceso para la amputación, (5) amputación del tejido pulpar coronal, (6) control de la hemorragia, (7) la elección de la protección pulpar y su conservación por medio de un cemento apropiado para la obturación, (8) la inmediata colocación de la restauración final y (9) un criterio favorable para el éxito del tratamiento.

1. Anestesia profunda. Es imperativa para asegurar el bienestar y la cooperación del paciente. Dependiendo de la localización del diente la anestesia puede obtenerse por infiltración o regional.

En ocasiones será necesario una inyección al ligamento periodontal, por palatino o lingual. La inyección directamente dentro de la pulpa deberá ser evitada porque este procedimiento puede motivar la contaminación en el tejido pulpar coronal y ser forzada dentro de la pulpa radicular, además de la laceración del tejido.

2. Aislamiento del diente. Para prevenir la contaminación se consigue más rápidamente por medio del uso del dique de hule. El aislamiento de un solo diente es recomendado para minimizar el ries-

go de contaminación por alguna filtración, sin embargo en los casos en los cuales sea necesaria la inclusión del diente adyacente para facilitar la inserción de la restauración final, es permitido siempre y cuando no resulte esta inclusión en alguna filtración.

### 3. Modificación en los pasos de la preparación de la cavidad.

Es necesario para mejorar la visión, para prevenir la contaminación de la pulpa con polvo dentinario y para proveer una capa de dentina sobre la cual sea soportado el cemento que resguardará a la protección pulpar. Todos los pasos de la preparación de cavidades pueden ser realizados en secuencia exceptuando el anterior a la exposición de la pulpa, toda la caries deberá ser removida de las paredes de la cavidad, y el lavado de la cavidad será entonces realizado.

La forma conveniente para la púlpotomía involucra la remoción de una cantidad suficiente de estructura oclusal para facilitar una visión inmejorable, para la subsecuente remoción o disección del techo de la cámara pulpar, y la amputación del tejido pulpar coronal. El piso de la preparación deberá extenderse de la periferia a el contorno de la cámara pulpar, aproximadamente de 1 a 2 mm. por todas partes como el espesor de la dentina lo permita y suministrar una retención para el cemento, para que cuando la restauración final sea condensada, la base sea segura y prevenga el desplazamiento de la protección subyacente dentro de la pulpa radicular ( fig. 1 ).

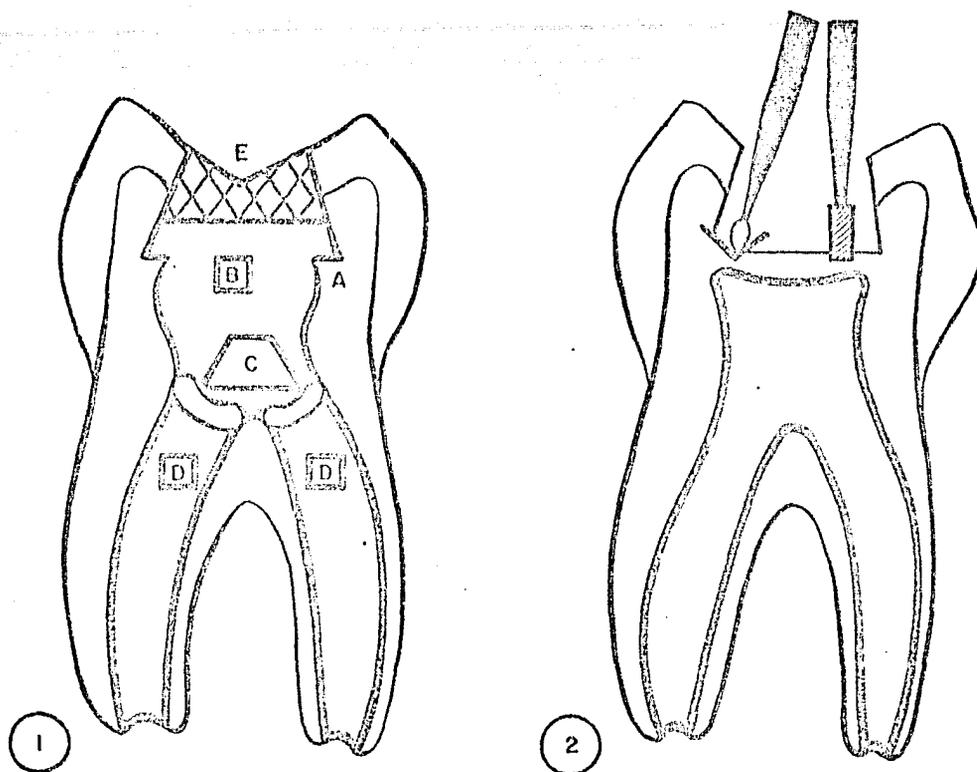


Fig. 1. Diagrama mostrando la preparación de la cavidad extendiéndose más allá de la periferia de la cámara pulpar, proveyendo así retención (A) para soportar el cemento base (B) y manteniendo segura la posición para prevenir un desplazamiento del recubrimiento subyacente (C) dentro de la pulpa radicular (D) cuando la restauración final de amalgama (E) es condensada.

Fig. 2. Diagrama mostrando el uso de una fresa de bola del No. 6 (Izq.) para penetrar a la dentina y comenzar la disección del techo de la cámara pulpar. Solamente una pequeña parte de la fresa penetrará a la dentina mientras que el remanente está soportado por tejido duro. La fresa de fisura (Der.) no obtiene este soporte y por lo tanto es más verosímil que "caiga" dentro de la cámara.

4. Acceso para la amputación. Es realizado para la cuidadosa disección y remoción del techo de la cámara pulpar. La disección y remoción es realizada por los límites de la dentina extendiéndose hasta la cámara pulpar, así la parte central de la dentina permanecerá sobre la membrana odontoblástica. Una fresa redonda del No. 4 o 6, puede ser usada para esta disección, la penetración de la cámara se ha hecho solamente con una pequeña parte de la fresa, a la vez que el resto es soportado por dentina, así prevenimos que la fresa penetre dentro de la pulpa coronal, con lo cual la penetración es adecuada e involucra la totalidad de la superficie ha cortar ( fig. 2 ). Cuando la línea de penetración ha sido extendida a lo largo del contorno de la cámara pulpar se separa la dentina periférica de la dentina central, la laceración y la contaminación de la pulpa subyacente será minimizada por medio de éste acceso.

Antes de remover la dentina remanente, el lavado de la cavidad se repite para asegurar que todo el polvo de dentina y partículas sean removidas la importancia de éste paso es enfatizado por los resultados encontrados en un estudio histológico en los que el forzamiento de fragmentos de dentina estéril dentro de la pulpa lo que resulta en un fracaso para la pulpa a sanar. La simple presencia de polvo de dentina o fragmentos producen inflamación con una acumulación de linfocitos y células plasmáticas, ninguna dentina reparativa se formó posteriormente a la aplicación de hidróxido de calcio a la pulpa contaminada con polvo de dentina. La remoción de la dentina central es efectuada con una cucharilla lo cual proporciona la oportunidad de inspeccionar la superficie de la pulpa subyacente. Una saludable e intacta membrana odontoblástica aparece como una brillante, lustrosa cubierta de un color --

púrpura-grisáceo, ésta es firme y elástica ( fig.3 ). Cuando se aplica una leve presión, regresa a su forma original, el sangrado no ocurre hasta que la membrana ha sido perforada, si en todo caso la membrana no es grande firme y elástica, los cambios degenerativos pueden haberse extendido dentro de la pulpa radicular, y el caso puede ser manejado entonces como uno de necrosis con ápice inmaduro.

5. La amputación de la porción coronal de la pulpa.

Es realizada con una cucharilla afilada, la cual es llevada hacia abajo por la pared de la cámara desde el punto opuesto a la exposición inicial, hasta el raz de la línea cervical en los dientes anteriores y hasta el raz de los orificios del canal radicular en los posteriores. Una incisión horizontal a través de los orificios divide el tejido pulpar de tal manera que la parte coronal pueda ser sacada de la cámara pulpar. De esta forma la contaminación de la exposición original es menos probable que ocurra - que cuando la pulpa coronal es arrancada en el área de exposición el uso de una fresa de bola para la amputación no se recomienda - porque podría forzar contaminantes dentro del tejido subyacente y torcer la pulpa remanente.

6. Control de la hemorragia. La pequeña cantidad de tejido pulpar que es incidido en los orificios radiculares usualmente no es un problema. La hemorragia es fácilmente controlada con la inserción de bolitas de algodón seco y estéril dentro de la cámara pulpar - con una ligera presión dejándolo en su sitio, el tiempo suficien-



Fig. 3. Caso clínico mostrando la periferia de la disección separando la dentina central de su parte periférica (A) y removemos la parte central de dentina con un excavador filoso (B) La membrana odontoblástica aparece despues de remover esta dentina (C) La membrana intacta es brillante, firme, elástica, con un color púrpura-grisáceo y no hay evidencia de sangrado.

te para permitir una coagulación normal. Sin embargo, la irrigación con agua clorinada puede ser útil.

7. La elección del recubrimiento para la pulpa remanente y su protección.

Tiene gran influencia para el éxito de el tratamiento. Un examen de hallazgos histológicos en muchos estudios indicaron que el hidróxido de calcio es el mejor agente disponible para estimular la aposición de nueva dentina y/o la completa formación del ápice radicular.

El uso de metilcelulosa acuosa como vehículo para el hidróxido de calcio ( pulpdent ) hace que sea adhesivo y cohesivo y por esto fácil de manipular, la metilcelulosa acuosa además reduce la cantidad de irritación que el hidróxido de calcio pudiera causar sólo con agua estéril, de este modo mejorará la formación de nueva dentina. Una capa aproximadamente de 2 mm. de espesor es aplicada directamente sobre el tejido pulpar remanente, una leve corriente de aire puede ser usada sobre la superficie para crear una costra para condensar la pasta. En este momento una pelotita de algodón estéril es usada con una ligera presión sobre el hidróxido de calcio para asegurar el contacto entre el recubrimiento y la superficie de la pulpa amputada. Con la ausencia de la costra el recubrimiento se adherirá a la pelotita y se desprenderá. Los pasos clínicos se muestran en la figura 4 a-c . Un cemento base es aplicado para sellar el recubrimiento dejarlo en su sitio y protegerlo, el cemento se aplica con una consistencia cremosa para permitir que fluya hacia la preparación entonces sellará el re-

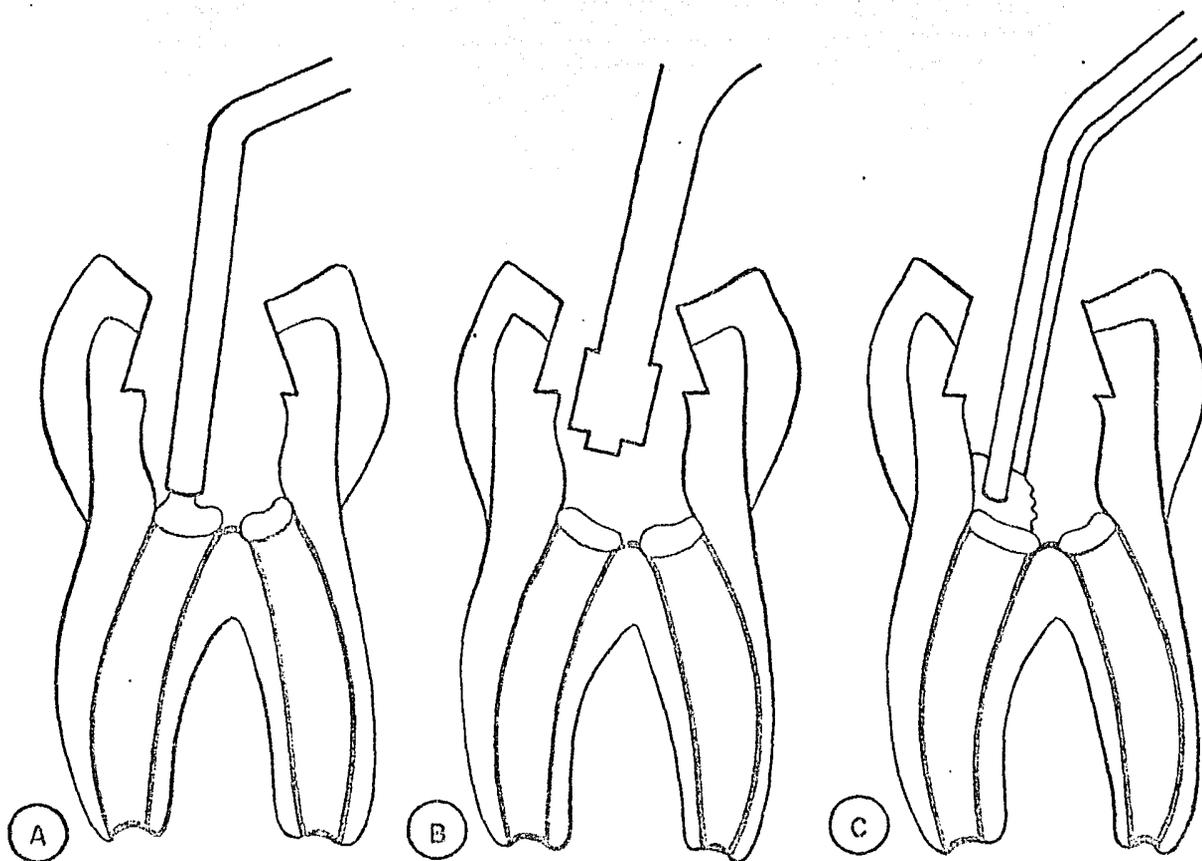


Fig. 4 Diagramas mostrando la colocación del recubrimiento, una capa delgada de hidróxido de calcio de aproximadamente 2 mm. de espesor se coloca sobre el muñón de la pulpa radicular, con el uso de una jeringa (A). Una jeringa de aire se usa para producir una ligera brisa de aire sobre el recubrimiento para -- crear una superficie costrosa (B) cuando la costra se ha formado una pelotita de algodón estéril se emplea para comprimir ligeramente el recubrimiento para asegurar su contacto con la pulpa radicular (C).

cubrimiento, el cemento fluirá sobre la pared para no atrapar burbujas de aire y se condensará. El cemento puede ser añadido de esta forma hasta que la cavidad es totalmente llenada, una vez que el cemento lo permita se procederá a reestablecer la forma de la cavidad como se ilustra en la figura 5 a-c. Es importante evitar que se ejerza alguna fuerza sobre la pasta que está en contacto con la pulpa remanente porque podría causar calcificación sobre éste tejido. Evidencias histológicas demostraron que tales calcificaciones ocurren dentro de los canales, cuando el hidróxido de calcio ha sido forzado dentro del estroma de la pulpa.

8. La restauración final. Reestablece el contorno y la función -- del diente, la colocación puede hacerse durante la misma visita -- para reducir el riesgo de pérdida del cemento base con la consi-- guiente contaminación de la pulpa radicular, el papel de la fun-- ción oclusal en la continuidad de la formación del ápice no éra -- conocido.

9. El criterio para un éxito clínico. Incluye la continua forma-- ción y maduración del ápice radicular, la conservación de la vita-- lidad pulpar y la formación de una nueva capa de dentina sobre -- los orificios de los canales. El reacomodamiento de la pulpa den-- tro del tejido duro de protección trae consigo irritación y conta-- minación. Sin embargo, si no se llega a formar una nueva capa de -- dentina el tratamiento es considerado exitoso si la pulpa permanec-- ce vital lo suficiente para que se complete la formación radicular. Los casos clínicos corresponden a tratamientos de un incisivi-

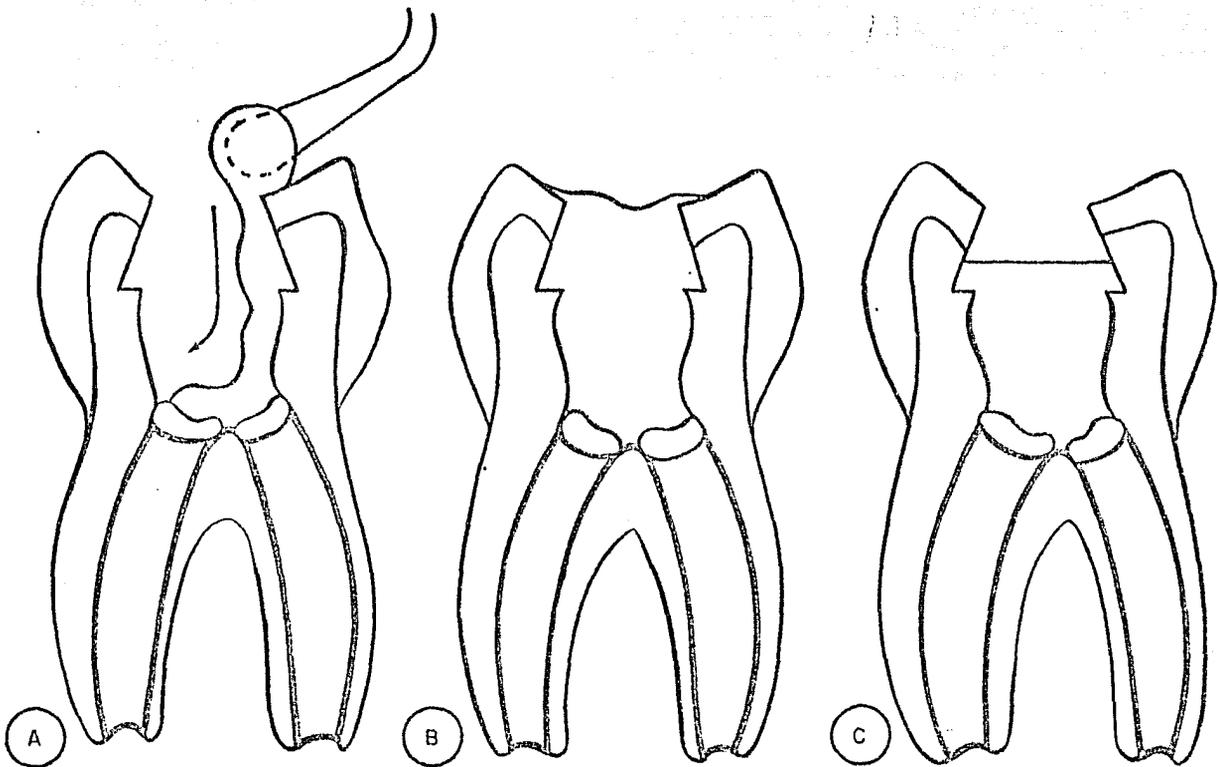


Fig. 5 Diagramas mostrando la colocación de la base protectora. Una mezcla cremosa se aplica a lo largo de una de las paredes para que -- fluya apicalmente para cubrir el recubrimiento sin atrapar burbujas de aire (A). El cemento es adozado de la misma manera hasta rellenar la cavidad (B). La forma de la cavidad es reestablecida des-- pués de que el cemento se há endurecido completamente (C).

vo superior primario inmaduro en un niño de 9 meses de edad, y de un incisivo central superior permanente en un niño de 7 años de edad los que se muestran en las figuras 6 a-c y 7 a-b respectivamente.

Consideraciones necesarias para la terapia radicular posteriores a lo completa formación de la raíz.

Como previamente se mencionó, muchos dentistas instituyeron el tratamiento de la endodoncia, después de que se ha terminado de formar el ápice radicular. Una razón para este procedimiento es la convicción de que la pulpotomía podría ser la causa de la calcificación de los canales después de la completa formación de la raíz, por lo cual el tratamiento de la endodoncia sería más complicado si fuera necesario. El hecho de que la calcificación de los canales en dientes completamente formados, es frecuentemente asociada con un trauma no puede ser considerada como una evidencia de que en los dientes inmaduros invariablemente continuará la calcificación posterior a la completa maduración radicular.

La calcificación de los canales ha sido poco frecuente en nuestra práctica, sugerimos, por lo tanto, que lo referente al mismo caso podría ocurrir después de la formación del ápice lo cual pudo ser manejado mejor por medio de exámenes radiográficos periódicos. Tal procedimiento hubiera revelado que el desarrollo de la calcificación en estas etapas tempranas hubiera permitido la limitación de la terapia radicular a solamente aquellos casos en los cuales la calcificación no presentó. Muchos endodoncistas tienen

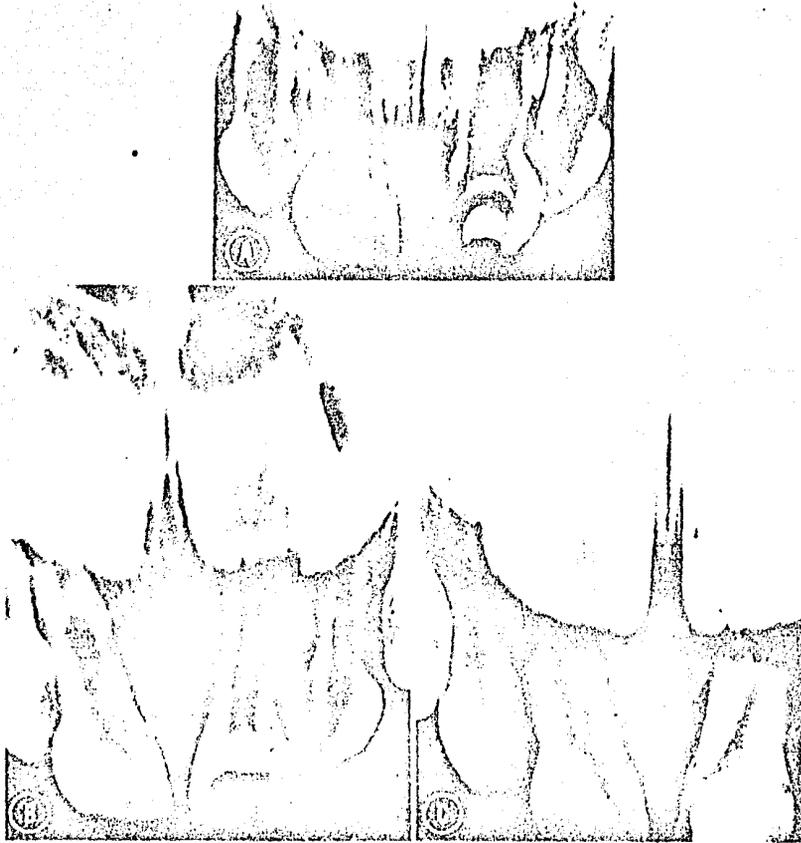


Fig. 6 Caso clínico mostrando la exitosa inducción en la formación radicular en un incisivo primario.

A. radiografía tomada 1 mes después de realizada la pulpotomía cuando el paciente tenía 9 meses de edad. Un puente de dentina que ya se há formado. Nótese la raíz incompleta. B. radiografía tomada a los 3 años de edad. Hay un incremento de dentina en la corona y la raíz está completamente formada tanto como en el diente contiguo. C. radiografía tomada a los 7 años de edad mostrando una resorción fisiológica normal de los incisivos centrales primarios.



Fig. 7. Caso clínico mostrando la exitosa inducción en la formación radicular en un incisivo permanente. (A) radiografía tomada tres meses después de la pulpotomía. Un puente de dentina se há formado y la formación radicular es completa. (B) radiografía mostrando la completa formación radicular.

la impresión de que la pulpotomía conduce a la calcificación pulpar, porque ellos vieron anteriormente dientes pulpotomizados que estaban altamente calcificados siendo que éra la primera vez que los veían clínicamente. También frecuentemente la pulpotomía es intentada en dientes en los cuales los canales están ya calcificados. Actualmente, previamente a que existan calcificaciones, se han considerado como una contraindicación, cuando tales casos fracasan y son referidos al endodoncista para tratamiento, él frecuentemente y erróneamente atribuye la calcificación a el uso del hidróxido de calcio. Por otro lado, reconocemos que la introducción del hidróxido de calcio dentro del estroma de la pulpa puede conducir a la calcificación. Sin embargo, la técnica que proponemos evita el forzamiento de el cemento dentro de la pulpa remanente, con el objeto de prevenir resultados indeseables.

Una segunda razón para la intervención endodóntica subsecuente es el debate de que la pulpa sufrirá necrosis después de la completa formación del ápice radicular, y que el porcentaje de éxitos para el tratamiento de endodoncia en dientes con pulpa necrótica es bajo comparado con el porcentaje de éxitos en dientes con pulpa vital en los cuales se hace la endodoncia, en nuestra experiencia - la vitalidad de la pulpa en la mayoría de éstos casos puede ser mantenida. Además a pesar de los extensos trabajos efectuados para determinar el porcentaje de éxitos en la terapia de pulpa vital y los procedimientos endodónticos no se han estandarizado, el criterio para el porcentaje de éxitos,, tienen que evolucionar en una u otra categoría. Revisando la literatura Berk y Krakow concluyeron que la pulpotomía y la endodoncia gozan comparativamente de un alto porcentaje de éxitos. Por consiguiente solamente un ---

muy bajo porcentaje. de necrosis pulpar pueden ocurrir por un fracaso en los procedimientos de la pulpotomía, posteriores a la completa formación de la raíz, por lo tanto, el temor de necrosis -- pulpar como consecuencia de la pulpotomía vital y la formación radicular no constituye una indicación válida para el tratamiento -- endodóncico de rutina en éstos casos.

Si una de las consideraciones como el porcentaje de casos en -- lo cuales se necesitará la endodoncia se hiciera obvio la diferen -- cia entre el porcentaje de éxitos para los procedimientos de endo -- doncia en los casos con pulpa vital ( 92 % ) y los casos con ne -- crosis ( 76 % ) se hace insignificante.

Una tercera razón por la cual muchos endodoncistas rutinaria -- mente llevan a cabo la endodoncia subsecuente a la completa forma -- ción del ápice radicular, es que ellos creen que el nuevo puente de dentina formado puede contener regiones inertes y áreas pobre -- mente mineralizadas las cuales son llevadas hacia el tejido subya -- cente. Existen regiones inertes por toda la dentina, y la dentina es permeable. El hecho de las áreas inertes y porosas se han vis -- to histológicamente en éste puente de dentina, por lo tanto, no -- es una indicación para la endodoncia de rutina.

Aunque un diente sea sometido a la pulpotomía para inducir la completa formación radicular, y después de éso sea necesario para ser restaurado con una corona completa y requiera de un Pin no es necesario que se instituya la endodoncia.

Alvin A. Krakow      Presidente del Departamento de Endodoncistas de  
la Escuela de Medicina Dental de Harvard y del  
Centro Dental Forsyth

Harold Berk          Profesor de clínica asociado al Departamento de  
Pediatría Oral en la Universidad de Tufts de --

Medicina Dental, y asistente de clínica en el -  
Centro Dental Forsyth

Poul Gron

Decano del Centro Dental Forsyth.

EVALUACION CLINICA DE PULPOTOMIAS  
USANDO FORMOCRESOL DILUIDO

Arnold P. Morawa  
Lloyd H. Straffon  
Seong S. Han  
Richard E. Corpron

Journal of Dentistry  
for children  
Sep-Oct 1975

Desde la introducción del formocresol por Buckley, un gran número de estudios de pulpotomías al formocresol, clínica e histológicamente, han tenido como resultado varios grados de éxito y opiniones hacia la eficacia de la droga. Las conclusiones de las investigaciones histológicas van desde el crecimiento de tejido conectivo através del canal apical, hasta la total coagulación de la pulpa. La situación es más complicada por el uso del óxido de cinc y eugenol, el cual debe ser colocado por encima de la pulpa tratada al formocresol. Muchos autores dudan de la necesidad de incluir éste medicamento en la terapia como cemento de obturación en las pulpotomías.

No se da importancia a las altas concentraciones tóxicas en los ingredientes del formocresol comercial ( 19 % de formaldehído y 35 % de cresol ). Un estudio sistemático de los efectos biológicos de varias concentraciones de formocresol sobre las células del tejido conectivo se llevó a cabo, Straffon y Han estudiaron una dilución de 1/50 de formocresol en implantes esponjosos en animales , y concluyeron que el formocresol a ésta concentración no interfiere con el recubrimiento de tejido conectivo y se apreció la supresión significativa de la respuesta inicial inflamatoria.

En otro estudio Loos y Han demostraron una aguda reducción de las actividades respiratorias enzimáticas en los fibroblastos del tejido conectivo sujeto a varias concentraciones del formocresol.

También el tiempo requerido para el recubrimiento fué directamente proporcional a la concentración del formocresol. Más tarde Straffon y Han evaluaron la síntesis de ácido ribonucléico (RNA) por las células del tejido conectivo y concluyeron que ese 1/5 de concentración de formocresol puede ser igualmente efectivo y posiblemente menos dañino cuando es comparado con la preparación tradicional. Escobar comparó pulpotomías usando 1/5 de la potencia usual del formocresol en dientes primarios de monos, y concluyó -- que no había consecuencias dañinas con el uso de 1/5 de la potencia usual del formocresol. Sobre la base de éstos datos experimentales sugerimos el uso clínico de 1/5 de formocresol para los procedimientos en odontopediatría.

#### Materiales y Métodos

Desde 1968, las pulpotomías usando 1/5 de la concentración del formocresol se llevaron a cabo en 59 molares primarios de 36 niñas y 66 molares primarios de 47 niños ( Tabla 1 ). La distribución de los molares fué: 30 primeros molares deciduos superiores 36 primeros molares deciduos inferiores y 38 segundos molares deciduos.

En la dilución investigada se usó alrededor de 1/5 de la concentración de él formocresol original ( formocresol de Buckley -- 19 % de formaldehído y 35 % de cresol en un vehículo de 95 % de glicerina y agua. Laboratorios Crosby, Burbank California ).

Tabla 1

| años  | Número<br>de<br>niñas | Número<br>de<br>niños | total |
|-------|-----------------------|-----------------------|-------|
| 3-5   | 17                    | 14                    | 31    |
| 2-5   | 29                    | 29                    | 58    |
| 0.5-5 | 59                    | 66                    | 125   |

La solución diluida fué preparada primero por una minuciosa -- mezcla de 3 partes de glicerina con una parte de agua destilada.

Después la dilución fué preparada por 4 partes de ella y adi-- cionada una parte del formocresol concentrado, y de nuevo comple-- tamente mezclado.

Las pulpas de todos los dientes usados en el estudio fueron -- juzgadas bajo el criterio de exposición pulpar por caries, y bajo exámenes clínicos y radiográficos.

Las edades de los pacientes de éste estudio fluctuaron entre 3 años 2 meses y 9 años con 5 meses, con un promedio de 6 años y un mes. ( fig. 8 )

Todos los procedimientos clínicos fuéron llevados a cabo por -- un solo dentista. Los criterios usados para la selección de los -- dientes incluidos en el estudio fuéron:

1. Radiográficamente la pulpa mostró exposición por caries.
2. No haber evidencia clínica de degeneración pulpar extensa.
3. Que el tejido pulpar haya sangrado cuando fué cortado o amputado con una fresa.

El llevar a cabo una pulpotomía al formocresol siempre es acom

pañada de anestesia local y de la colocación de el dique de goma

Una pelotita seca de algodón estéril fué empleada para controlar el sangrado subsecuente a la amputación. El algodón estéril - seco fué removido y una pelotita de algodón humedecida con 1/5 de la concentración del formocresol fué colocado en la cámara pulpar por aproximadamente 5 min. Una abundante cantidad de óxido de zinc y eugenol fué mezclada con una gota de 1/5 de la concentración o potencia del formocresol fué colocada por encima de la amputación pulpar. Una corona de acero inoxidable fué entonces cementada sobre el diente.

Exámenes clínicos y radiográficos a intervalos regulares de 6 meses fueron llevados a cabo después del tratamiento pulpar la salud dental de los niños fué mantenida y todos los procedimientos indicados fueron terminados. Dos observadores independientemente interpretaron las radiografías notando:

1. Evidencia de reacción interna o externa
2. Aparición de hueso alveolar de soporte
3. Posición correcta del diente sucedáneo

Las pulpotomías entonces fueron clasificadas como éxitos o fracasos por cada observador. La caducidad del tiempo posterior a la pulpotomía fué registrada en la última visita periódica. Si el diente fué exfoliado entre citas, la duración fué registrada en la cita previa.

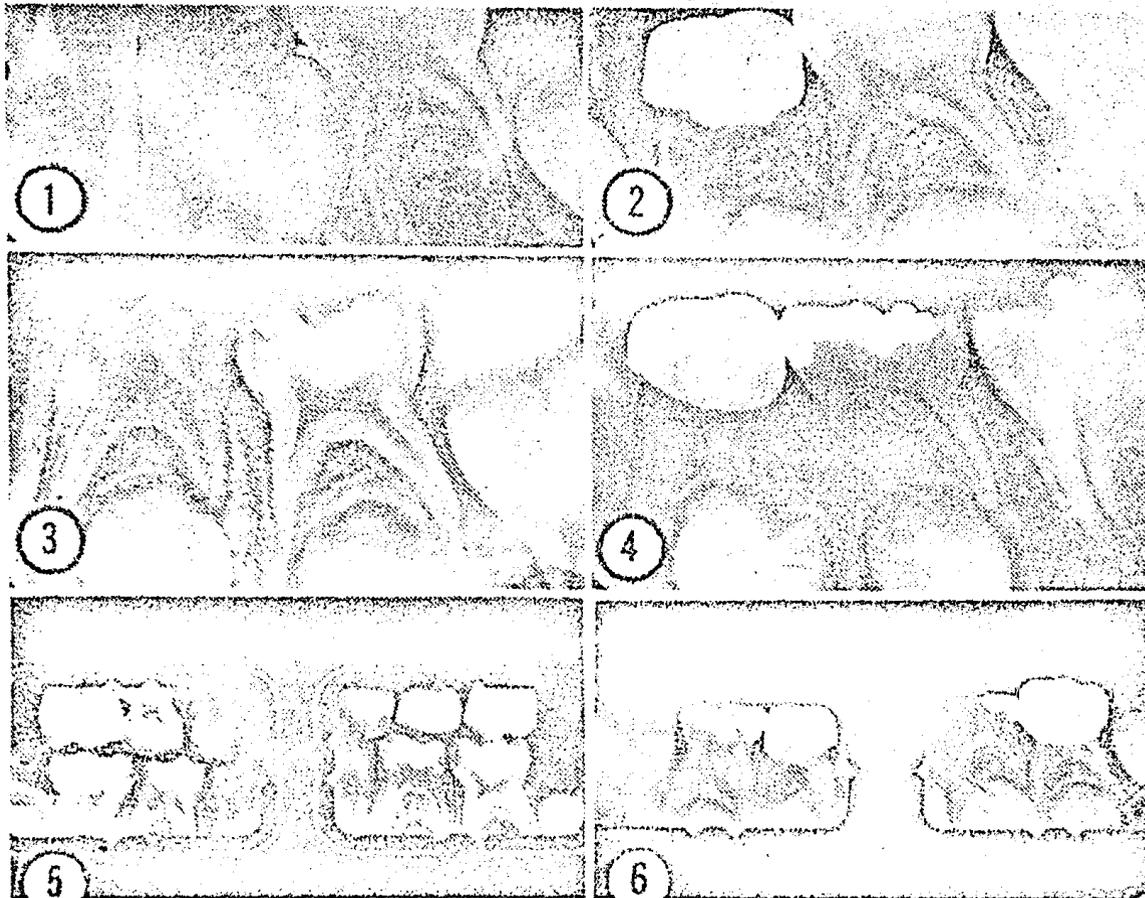
## Resultados

De las 125 pulpotomías llevadas a cabo usando  $1/5$  de la potencia usual del formocresol, 31 de ellas permanecieron de 3 a 5 años posteriormente al tratamiento ( Tabla 1 ) la fluctuación de tiempo entre las pulpotomías y el exámen final cubrió un periodo de 6 mese a 5 años. Los reportes seleccionados como ejemplos se tomaron de radiografías cubriendo varios periodos de postratamiento.

La figura 1 muestra un primer molar temporal inferior izquierdo de una niña de  $3 \frac{1}{2}$  años, con exposición a causa de caries. En la figura 2 la radiografía del mismo primer molar muestra que no hay cambios patológicos postoperatorios en el tejido subyacente a la pulpotomía, y en la región periapical es esencialmente normal para esta edad. Esta radiografía se tomó cuatro años más tarde -- cuando la niña tenía  $7 \frac{1}{2}$  años de edad.

Otra radiografía preoperatoria ( figura 3 ) muestra un primer molar temporal inferior izquierdo de una niña de  $4 \frac{1}{2}$  años de edad con exposición por caries. La radiografía que aparece en la figura 4 es una radiografía postoperatoria de tres años de el mismo molar cuando la paciente tenía  $7 \frac{1}{2}$  años de edad. En la figura 5 -- las radiografías preoperatorias muestran un segundo molar primario inferior izquierdo y un primer molar primario inferior derecho -- con exposición cariiosa, dos años más tarde el paciente un muchacho de  $6 \frac{1}{2}$  años mostró en las radiografías de la figura 6 que en ambos primero y segundo molares primarios un desarrollo normal.

La distribución de las pulpotomías alrededor del periodo de 5 años de estudio se muestra en la figura 7. De los 16 dientes exfoliados, 2 fueron extraídos dentro del primer año por razones ortodóncicas. En el curso del reemplazamiento fisiológico de los dien



FIGURAS 1 A 6

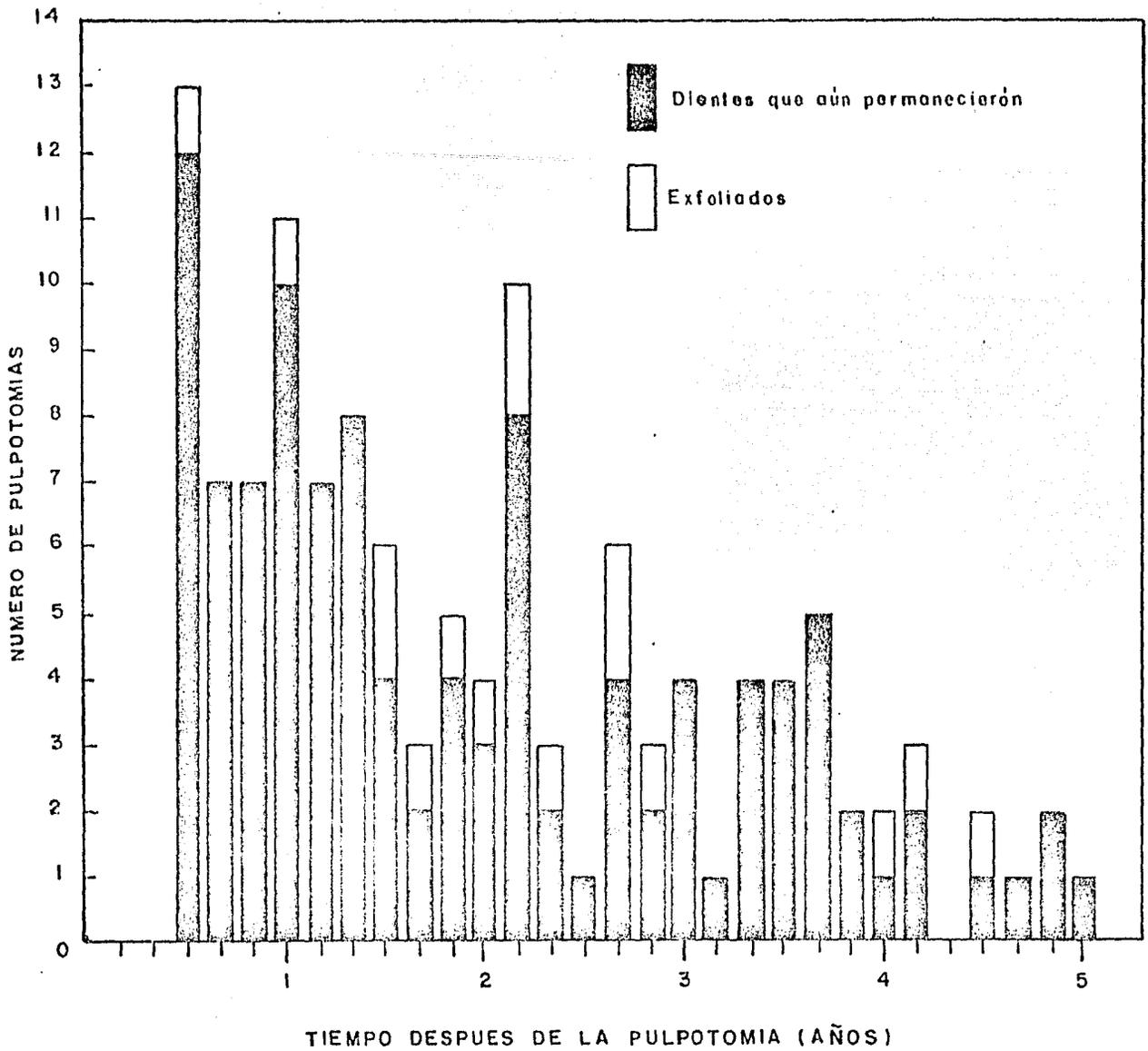


Figura 7

tes, las pulpotomías en molares fueron generalmente perdidos entre seis y doce meses más temprano que el tiempo usual de reemplazo.

A pesar de esta pérdida prematura y la erupción temprana de los dientes sucedáneos, morfológica y periódicamente el desarrollo posterior fué normal. Por lo tanto el reemplazamiento de esos dientes no fué constituido como una anomalía clínica.

La figura 8 muestra la distribución de las 125 pulpotomías en relación a el número, duración y edad del paciente cuando la pulpotomía fué realizada. La pulpotomía de 5 años de duración fué la efectuada en una niña de 3 años y dos meses de edad. Otros pacientes comprendieron periodos postoperatorios de 4 a 5 años, pero todos inferiores a 6 años de duración. El promedio de edad de los pacientes a el tiempo en que fueron realizadas las pulpotomías fué de 5 ½ años. De las 125 pulpotomías solamente dos fueron consideradas como fracasos.

## Discusión

Sobre la base de la rutina clínica y los exámenes radiográficos, el punto sobresaliente de éste estudio es que la pulpotomía usando 1/5 de la concentración del formocresol es tan buena como la pulpotomía en la cual toda la potencia de los agentes del formocresol son usados.

En vista de que como uno se distribuye con potentes medicamentos citostáticos los cuales exceden la concentración necesaria para la preparación histológica del tejido, no es inesperado que los mismos o mejores resultados clínicos se hallan obtenido usan-

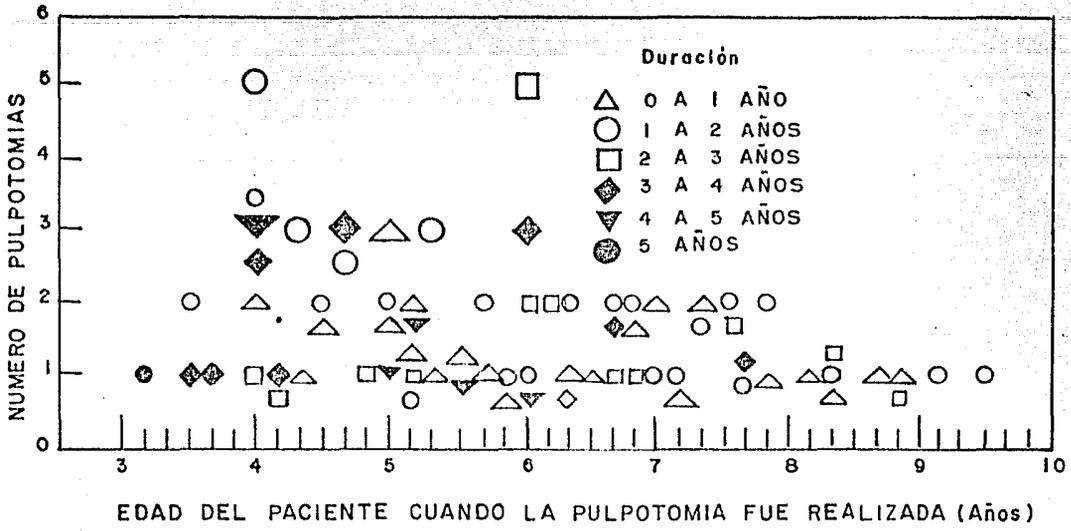


Figura 8

do solamente 1/5 de la concentración usual de los preparados comerciales. Esto es particularmente significativo ahora, cuando existen opiniones en contra de la efectividad de la pulpotomía al formocresol.

Los resultados de investigaciones previas varían desde una descripción de la momificación inicial, precediendo el crecimiento y recubrimiento del tejido, hasta la presencia de necrosis extensa y la absorción intraradicular. Por tales variaciones en los resultados histológicos podría reflejar cualitativamente las diferentes respuestas tisulares relacionadas con las concentraciones del formocresol, la presencia de óxido de cinc y eugenol, la anatomía interna del diente en particular, y la existencia de factores sistémicos, los efectos de las diferentes concentraciones del formocresol fueron estudiados bajo un sistema eficaz. El uso del alcohol poly-vinil en los implantes esponjosos permitió la introducción de cantidades precisas de el agente dentro de los volúmenes conocidos de el tejido conectivo a microgramos iguales. Además múltiples implantes esponjosos en un solo animal responden con afinidad a las concentraciones del formocresol, bajo los mismos antecedentes hemostáticos. Los resultados de éstos estudios los cuales incluyen histológicamente, citoquímicamente y radiográficamente evaluaciones del sistema o proceso sintético escogido indican claramente que, de las concentraciones seleccionadas la concentración de 1/5 de la potencia del formocresol fúe la más efectiva como ninguna en desarrollar la citostásis inicial y en facilitar un recubrimiento temprano. Fué sobre las bases de éstas experiencias por lo que impulsamos el inicio del presente estudio clínico.

Los resultados de éste estudio muestran que podemos producir un resultado clínico efectivo, el cual es igual a, si no es que mejor a el obtenido con el uso de la potente concentración usual del formocresol. Por lo tanto el uso de 1/5 de la concentración del formocresol se recomienda en las pulpotomías en odontología infantil.

Considerando el hecho de que la introducción del formocresol por Buckley y más tarde, el uso en la práctica de la odontopediatría por Sweet fué hecho sobre bases empíricas, los pasados experimentos de laboratorio y las observaciones clínicas reportadas aquí proporcionan una base racional para la elección de 1/5 de la concentración del formocresol para las pulpotomías en los dientes primarios.

\* Los Drs. Morawa, Straffon, Han y Corpron, son miembros de las Facultades de las Escuelas de Medicina y Odontología de la Universidad de Michigan.

**Bibliografía.**

**Clínicas odontológicas de Norteamérica  
Interamericana 1974.**

**Odontología Infantil  
Leyt Samuel  
Lumen 1965**

**Odontología Infantil  
Ellis Roy Gilmore  
Mundi B. Aires 1962**

**Endodoncia  
Grossman Louis  
Progrental B. Aires 1965**

**Odontología para el niño y el adolescente  
McDonald Ralph  
c. v. Mosby 1969**

**La pulpa Dental  
Seltzer Samuel  
Mundi B. Aires 1970**

**Endodoncia  
Maisto Oscar  
Mundi 1975**

**Endodoncia  
Kuttler Yuri  
Mex. alfa 1961**

**Oclusión****Martínez Ross Erick****Méx. Vicova 1978****Odontología para niños****Braver Jhon Charles****Mundi 1960****Revistas****Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology****v.43 No.5 May 1977****Journal of Dentistry for Children****v. 42 No. 5 Sept-Oct. 1975****Journal American Dentistry Association****v. 89 Aug. 1974**