



13 102
Universidad Nacional Autónoma
de México.

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
"ZARAGOZA"

APEXIFICACION
Y
APEXOGENESIS

T E S I S

Que para obtener el Título de:

Cirujano Dentista

P r e s e n t a :

José Pichardo Lara

México, D. F.,

1982



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.

I N D I C E

- I.- Título
- II.- Proyecto Inicial:
 - a.) Introducción.
 - b.) Fundamentación del Tema.
 - c.) Planteamiento del Problema.
 - d.) Objetivos.
 - e.) Hipótesis.
 - f.) Material y Método.
 - g.) Desarrollo.
 - h.) Propuestas.
- III.- Introducción.
- IV.- Definición de Apexificación y Apexogénesis.
- V.- Antecedentes históricos.
- VI.- Consideraciones generales.
 - a.) Histología de la pulpa
 - b.) Desarrollo de la erupción dentaria.
 - c.) Estudio acerca de las funciones del Hidróxido cálcico.
- VII.- Técnicas de apexificación y apexogénesis.
Reporte de algunos casos.
- VIII.- Evolución y manejo del paciente después de --
efectuada la técnica.
- IX.- Resumen-
- X.- Resultados.
- XI.- Conclusiones.
- XII.- Propuestas y/o recomendaciones.
- XIII.- Bibliografía.

1.8.1. TITULO: Apexogénesis y Apexificación.

1.8.2. Proyecto inicial aprobado por el consejo de investigación y la coordinación de la carrera.

1.8.3. INTRODUCCION: El tema trata de aquellos dientes permanentes jóvenes, los cuales se tendrán que someter a una pulpotomía o pulpectomía.

La edad más vulnerable es la comprendida entre los 8 y 11 años, más en niños que en niñas.

En estos casos el ápice es inmaduro lo que tendrá que hacerse es inducir la apicoformación, lo cual se realiza con pastas alcalinas reabsorbibles, pretendiéndose conseguir el cierre biológico del foramen apical amplio. Si al cabo de un tiempo se controla radiográficamente el cirre apical, inmediatamente de ocurrido esto se obtura definitivamente el conducto con gutapercha por la técnica de condensación lateral.

1.8.4. FUNDAMENTACION DEL TEMA: El poco conocimiento sobre tratamientos en este tipo de problema y la falta de información bibliográfica, nos deja grandes posibilidades de investigar y ampliar lo que hasta ahora existe.

En la práctica particular, encontramos un caso de ápice inmaduro en un diente permanente joven y la información proporcionada fue muy escasa. Esta experiencia nos indujo a buscar información, revisar bibliografía, que posteriormente pensamos podría ser de gran utilidad para nuestra institución, que sería manejada según el plan de estudios en el segundo año de la carrera.

Las técnicas más recientes de Apexificación con todas sus variantes, pueden despertar gran interés, si se conoce -

el proceso histológico que por medio de estas, induce el desarrollo del ápice radicular.

1.8.5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: La inducción del cierre del ápice inmaduro, por medio de pastas alcalinas reabsorbibles, en dientes permanentes jóvenes que han sufrido traumatismo, ocasionando que el cierre biológico se detenga por necrosis pulpar. Ya que sobre esta técnica no hay información actualizada y completa a la que se pueda recurrir en caso de duda o interés del tema.

1.8.6. OBJETIVOS: Reafirmar si el Hidróxido cálcico junto con el paramonoclorofenol o cual de las pastas alcalinas reabsorbibles son las indicadas para el proceso sistemático de apexificación se lleve a cabo satisfactoriamente.

1.8.7. HIPOTESIS: Se cree que el hidróxido de calcio es el medicamento de elección para la formación de la porción apical radicular cuando el diente presenta alguna alteración o traumatismo y la formación del ápice aún no se ha completado, aunque además se han utilizado diferentes pastas y técnicas, se trata por medio del desarrollo de este tema llegar a la comprobación de cual es lo más indicado.

1.8.8. MATERIAL Y METODO:

Material.- Bibliografía de Estados Unidos artículos en inglés localizados en el Cenids; libros de endodoncia de Mais to, de Lasala; Los caminos de la pulpa de Stepehn Cohen; Odon topediatria de Sidney B Finn y una tesis de la UNAM que se localiza en la ADM.

Método.- Por medio del método científico.

1.8.9. DESARROLLO.

1.8.9.1. Consideraciones previas.- Este tema también se eligió por la poca información en español, dado esto por consiguiente un fracaso cuando se encuentra uno con un caso al no tener la información y conocimientos al respecto.

1.8.9.2. Desarrollo del trabajo.- Esta técnica se lleva al cabo en niños, siendo la edad más vulnerable la comprendida entre los 8 y 11 años, más en varones que en niñas.

Todo sucede cuando un niño sufre un traumatismo ya sea jugando o en un accidente automovilístico, siendo entonces los dientes incisivos centrales los más afectados; en estos casos el ápice es inmaduro y su formación termina después de 3 a 4 años. Lo que tendrá que hacerse es inducir la apexificación, lo cual se lleva a cabo con pastas alcalinas reabsorbibles, porque un diente que sufre un traumatismo su pulpa se necrosa y el crecimiento biológico de la raíz se interrumpe.

La técnica de inducción se llevó a cabo por varios doctores con diferentes medicamentos; Según Cooke (1960), los dientes pueden continuar su desarrollo después de colocar una cura temporal de una pasta de óxido de zinc y eugenol.

Moodnik (1963), dijo que el ápice es capaz de desarrollarse y repararse, tan solo con removerse los irritantes para que el tejido de granulación pueda iniciar la labor de reparación.

Maisto y Capurro (1964), publicaron resultados utilizando una mezcla de iodoformo, hidróxido de calcio y agua con metilcelulosa.

Frank (1965-1968), comunicó su técnica de apicoformación usando la mezcla hidróxido cálcico-paramonoclorofenol--alcanforado.

Estas técnicas y otras más se pueden resumir en dos:

a) La técnica del hidróxido cálcico paramonoclorofenol--alcanforado preconizada por Kaiser, Frank y Steiner.

b) La técnica del hidróxido cálcico-iodoformo preconizada por Maisto-Capurro.

En las dos técnicas:

a) Se aísla con dique de hule y grapa.

b) Apertura y acceso pulpar.

c) Se prepara el conducto sin llegar más allá del ápice (limar paredes a presión lateral).

d) Se lava, según Frank, con hipoclorito de sodio, y - Maisto con agua oxigenada.

e) Se seca con conos de papel.

f) Se obtura el conducto cada quien con su pasta Frank hidroxido cálcico paramonoclorofenol alcanforado y Maisto hidróxido cálcico-iodoformo, esto con un léntulo o atacador - de conducto.

g) Posteriormente se toman radiografías para control - de la apexificación.

Una vez que ha concluido la formación y cierre del tercio apical de la raíz (pudiendo ser de 6 meses a 2 años), se obtura el conducto con la técnica convencional de condensa--ción lateral con gutapercha.

1. 1.8.1.2. PROPUESTAS: Resulta de gran interés y utilidad el desarrollo de éste tema para la práctica clínica y -- por tal motivo debería considerarse su inclusión en alguna - de las unidades que integran el Módulo de Teoría Odontológica I y II y Clínica Integral I y II, como podría ser Terapia Pulpar que se desarrolla durante el tercer y cuarto semestre de la carrera.

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

Al elegir este tema de Apexificación y Apexogénesis no pretendemos aportar algo nuevo, sino revisar y ampliar la poca bibliografía existente referente a este tema, ya que es de vital importancia para el tratamiento de los dientes permanentes jóvenes.

Para iniciar nuestro tema se incluyó un capítulo de - histología de la pulpa, uno de antecedentes históricos y otro de las cualidades y propiedades del Hidróxido Cálcico. También un breve repaso del desarrollo de la erupción dentaria todo esto con el fin de que no queden puntos oscuros en el transcurso de su lectura.

En seguida se describe la técnica de apexificación y - apexogénesis con sus variantes e indicaciones.

Esta técnica se lleva a cabo en dientes permanentes jóvenes primordialmente, en dientes incisivos anteriores, en niños de 8 a 11 años, los cuales por algún motivo han sufrido un traumatismo o presentan alguna alteración pulpar de tipo irreversible, cuando la raíz del diente está en desarrollo y este no ha desarrollado y cerrado el ápice.

Este tratamiento se lleva a cabo con la finalidad de - conservar al máximo los dientes permanentes jóvenes que han sido afectados ya sea por un traumatismo o por alguna alteración pulpar, puesto que su pérdida afecta la función masticatoria y la estética del paciente, lo cual podría impedir un completo bienestar físico, psicológico y social, correspondiéndole al cirujano dentista solucionarlo.

Finalmente estos dientes que ya obtuvieron su inducción

biológica apical, se obturarán definitivamente con la técnica endodóntica de condensación lateral con gutapercha.

DEFINICION DE APEXIFICACION Y APEXOGENESIS

Es una técnica endodóncica que se lleva al cabo para - estimular o inducir el desarrollo de la raíz y el cierre api cal, en aquellos dientes permanentes jóvenes que han sufrido una lesión o alteración pulpar, interrumpiéndose por lo consiguiente su cierre natural y biológico.

La terapéutica actúa sobre la pulpa (en proceso reversible) o sobre tejido apical y periapical (en proceso irreversible).

Dicha inducción se lleva al cabo con el hidróxido cálcico y paramonoclorofenol alcanforado.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Desde los sesentas los dientes permanentes no vitales_ con un desarrollo generalmente incompleto de la raíz y con un ápice abierto en forma de campana, eran tratados con método endodónticos convencionales, seguido esto era necesario acudir a una cirugía para eliminar excesos de gutapercha y lograr un sellado apical con una obturación retrógrada de amalgama.

La cirugía apical tiene varias desventajas, no es fácilmente tolerada por los pacientes jóvenes y podría producir traumas psicológicos en estos pacientes.

Además la cirugía tendría que estar acompañada de un dolor post-operatorio y un edema.

También las paredes de la raíz al ser preparadas mecánicamente para la endodoncia, tienden a ser delgadas y frágiles, por lo tanto expuestas a romperse.

Otro factor que se debe de tener en cuenta son las estructuras anatómicas que están muy cerca de los ápices, debiendo estar el operador consciente y experto en su intervención quirúrgica.

Se ha comprobado que la cirugía elimina la vaina de Hertwig, la cual es considerada de mucha utilidad para la continua formación de la raíz.

La formación normal y fisiológica del ápice, que corresponde casi en su totalidad a la función pulpar, queda detenida definitivamente y con infección o sin ella, con complicación periapical o exenta de ella, el diente quedará con su

ápice divergente y sin terminar de formarlo, con carácter de finitivo.

Por consiguiente, algunos investigadores estudiaron la manera de inducir el desarrollo y cierre del foramen apical, sin tener que recurrir a la cirugía u otro tratamiento.

Correspondiéndole a Marmasse (1958), en París, la primera publicación mencionando el empleo de pastas reabsorbi--bles (Calxyl, pasta de Walkhoff entre otras), con el objeto_ de conseguir la apicoformación. En su texto el profesor fran--cés dice: "A pesar de la infección pulpar, a pesar de una in--fección apical, la invaginación periodontal dentro del con--ducto, puede secundariamente ayudar a la formación de neo-ce--mento. Se produce el alargamiento de la raíz y continúa la -formación apical a pesar de la ausencia de la pulpa".

Cooke y Rowbothan en 1960, comprobaron que los ápices_ inmaduros de dientes con pulpa necrótica, podían continuar - su desarrollo después de colocar una cura temporal de una --pasta de óxido de zinc y eugenol.

Moodnik (1963), en Nueva York, dijo que el ápice es ca-- paz de desarrollarse y repararse necesitando tan sólo que -- sean removidos los irritantes para que el tejido de granula--ción pueda iniciar la labor de reparación, sugiriendo el em--pleo de enzimas para inducir la calcificación del conducto.

Ball (1964), en Edimburgo, trató a un niño de 6 años - y medio un incisivo central superior con pulpa necrótica, el cual lavó, ensanchó y curó varias veces, sellando temporal--mente con pasta antibiótica roentgenopaca, con la intención_ de hacer cirugía pero al observar que el ápice se iba cerran--do esperó 5 meses más y cuando comprobó la completa forma---

ción del mismo obturó convencionalmente.

Kaiser (1964), en Columbus Ohio, presentó casos de apicoformación de dientes con pulpa necrótica empleando una mezcla de hidróxido cálcico y paramonoclorofenol alcanforado.

Maisto y Capurro (1964), en Buenos Aires, publicaron análogos resultados, utilizando una mezcla de iodoformo, hidróxido cálcico y agua con metilcelulosa.

Bouchon (1965-1966), en París, empleó la técnica de Marmase, publicó un caso de formación apical en un incisivo inferior.

Frank (1965-1966), en Ohio, presentaron nuevos casos similares a los presentados 2 años antes por el propio Kaiser.

Posteriormente se han publicado algunos trabajos más, destacando el de Steiner (1968), en Estados Unidos, revalorizando las técnicas de Kaiser y Frank y recomendando el uso de la mezcla hidróxido cálcico paramonoclorofenol alcanforado como el tratamiento de elección en ápices inmaduros.

Nygaard y Ostby observaron la formación de la raíz y el cierre apical, después de estimular el sangrado periapical por instrumentación.

El tejido de granulación que crece por dentro desde el área periapical se vuelve fibrosa y radiográficamente aparente.

Nevins usó un gel químico con colagena y realizó una completa apexificación en monos en unas cuantas semanas.

Lasala (1968), ha modificado ligeramente la técnica de

Maisto-Capurro, el elimina la pasta contenida en el conducto hasta 1 y medio a 2 mm. del ápice, se lava y obtura con la técnica convencional de cemento de conductos no reabsorbible y condensación lateral con conos de gutapercha con el objeto de condensar mejor la pasta reabsorbible y que cuando ésta se reabsorba y se produzca la apicoformación, quede el diente obturado convencionalmente.

Michanowics (1967), en Pittsburgh, ha publicado una técnica de pastas alcalinas, en la cual emplea una simple pasta de hidróxido de calcio y agua que es llevada al ápice para después obturar el conducto con métodos convencionales de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de conductos.

Heithersay (1970), en Adelaida Australia, ha publicado un interesante trabajo sobre 21 casos de dientes con ápices inmaduro y pulpa necrótica que fueron tratados con un producto (pulpdent) conteniendo hidróxido cálcico y metilcelulosa, obturando en la misma sesión con Cavit y amalgama. Los resultados obtenidos después de un período de observación de 14 a 75 meses fue el siguiente: apicoformación completa en 14 dientes, parcial en 5 y nula en 2, con un total de 19 éxitos clínicos de 21 dientes tratados.

El autor australiano hizo los siguientes hallazgos histológicos.

1.- El nuevo tejido se formó tanto fuera como dentro del conducto y consistió en tejido pulpar, dentina interglobular, cemento y fibras de la membrana periodontal.

2.- Dos capas de cemento celular y acelular cubriendo no solamente el tejido neoformado, sino que se extendía más

allá de la unión con la raíz primitiva.

Se puede especular que el epitelio sea resistente a -- los cambios inflamatorios, siendo posible que en estos casos la vaina de Hertwig sobreviva y quede en capacidad de continuar su función de organizar el desarrollo radicular, cuando se elimine el proceso inflamatorio.

El hidróxido cálcico es considerado por la mayor parte de los autores con gran potencial osteogénico, quizás porque ejerza una acción favorable en virtud de su alcalinidad o por que los iones de calcio pueden alterar la permeabilidad local capilar, favoreciendo la reparación.

Pero lo que es innegable es que la reparación se produce cuando los tejidos periapicales perciben que ha desaparecido la infección, que no existen microorganismos, ni sustancias extrañas o tóxicas, ni proteínas degradadas. Es posible que a pesar de los éxitos conseguidos con el hidróxido cálcico, solo, o acompañado de paramonoclorofenol o iodoformo, lo básico o imprescindible sea eliminar del conducto aquello -- que hostiga y perturba, para que así, esos grandes colaboradores del odontólogo denominados Vaina de Hertwig, cemento, hueso o tejido conjuntivo poco diferenciado, puedan reparar específicamente la lesión y desarrollar la apicoformación.

Se pueden sintetizar en dos, las técnicas más conocidas para inducir la apicoformación.

a) La técnica del hidróxido cálcico paramonoclorofenol alcanforado, preconizada por Kaiser, Frank, Steiner.

b) La técnica del hidróxido cálcico iodoformo, preconizada por Maisto y Capurro.

Además a la mezcla si se le agrega una sustancia radiopaca como lo es el yodoformo que permite un mejor control y evaluación radiográfico.

HISTORIA, EMBRIOLOGIA Y FISILOGIA DE LA PULPA

Definición de pulpa.

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo, que se encuentra en la cavidad central del diente.

Su constitución es de materia orgánica 25% y un 75% de agua y tiene funciones formativas, nutritivas, sensoriales - y de defensa del órgano dentario.

Los elementos estructurales básicos de la pulpa dental son:

- a) Células, vasos y nervios.
- b) Fibras y
- c) Sustancia intercelular o fundamental.

Anatomía pulpar y zonas morfológicas.

Anatomía pulpar. La pulpa dental se encuentra alojada dentro de la cavidad pulpar de un diente. La cámara pulpar - semeja al erupcionar la forma del esmalte y presenta unas extensiones que se dirigen a las cúspides y son llamadas -- cuernos pulpares.

Al erupcionar al diente la cámara pulpar es grande, pero va reduciendo su tamaño con la edad, debido a la continua aposición de dentina.

Al erupcionar el diente los conductos radiolares son amplios y tienen una abertura apical ancha limitada por un diafragma epitelial.

Al continuar su desarrollo se forma más dentina, de --

tal manera que cuando la raíz del diente se ha madurado, el conducto radicular es considerablemente más angosto.

El cemento va a influir en el tamaño y forma del foramen apical en un diente completamente formado.

Los conductos radiculares siguen, más o menos, la forma de las raíces. Algunos canales son redondos, pero la gran mayoría son elípticos. El número de conductos radiculares depende del número de raíces de un diente; por cada raíz que presente, tendrá, uno o cuando más 2 conductos radiculares y en los dientes cuyas raíces se encuentren fusionadas, prevalece la misma premisa.

La anatomía del foramen apical está determinada por la localización del paquete vasculonervioso. Un foramen regular es muy raro. Algunas veces el foramen apical se encuentra situado lateralmente al ápice, aunque la raíz no sea curva. Frecuentemente hay 2 o más forámenes apicales separados por una isla de dentina y cemento o cemento únicamente; la localización y forma del foramen apical, puede estar sujeto a cambios debido a influencias funcionales sobre el diente.

Zonas morfológicas de la pulpa

Ciertamente pensamos en la pulpa como contenido dentro de la dentina. En realidad, la pulpa de hecho se extiende dentro de la dentina.

Los procesos odontoblásticos, así como las fibras nerviosas sensoriales, se encuentran dentro de los tubulillos dentinarios y hay pasos de fluidos de la pulpa a la dentina.

Morfológicamente consideramos a la primera capa que es

la de células odontoblásticas que se encuentran en la periferia de la pulpa inmediatamente después de la predentina.

Luego tenemos la zona de Weill, que es una región de aproximadamente 10 micras de grueso por debajo de la capa odontoblástica y no contiene células.

Esta zona es muy visible en pulpas jóvenes que están formando dentina muy rápidamente. Sigue la zona rica en células, llamadas así por la gran cantidad de células que presenta. Y por último, a la pulpa propiamente dicha, que contiene los vasos, fibras y nervios.

Células de la pulpa dental.

I) Fibroblastos. Son las células más numerosas y se derivan del tejido mesenquimatoso. Observados con los métodos convencionales de microscopia, presentan una forma ovoidea alargada.

En 1965 algunos investigadores sugirieron que los fibroblastos son activos en la síntesis de colágeno y que presenta bien desarrollados orgánulos como son; retículo endoplasmico grande, con un gran número de vesículas y vacuolas, mitocondrias grandes y un denso citoplasma con un variado número de fibrillas.

II) Odontoblastos. Son células altamente diferenciadas con características específicas y ligadas a 2 diferentes tejidos; la pulpa y la dentina.

En la pulpa, los odontoblastos están colocados periféricamente en empalizada y hay un mayor número de ellos a nivel coronal; el número va descendiendo conforme se acerca la ápice radicular.

Los odontoblastos varían su forma según el nivel en -- que se encuentran de esta manera tenemos que a nivel cameral son células columnares altas y forman dentina regular con túbulos dentinarios bien formados.

A nivel medio son células cuboideas.

A nivel apical son células aplanadas que elaboran dentina amorfa. Los odontoblastos en la dentina presentan unas prolongaciones citoplasmáticas que penetran a los túbulos -- dentinarios y se le conoce con el nombre de fibrillas de Tomes, estas prolongaciones se extienden a lo largo de la dentina llegando en ocasiones a la unión amelodentinaria y ocasionalmente quedan atrapadas en el esmalte.

III) Células defensivas. En la pulpa normal las células están los histiocitos que se ubican alrededor de los capilares.

IV) Células mesenquimatosas indiferenciadas. Son las células con una morfología estelar y se encuentran más frecuentemente en tejido mesodérmico joven.

Son frecuentemente descritas como células pluripotenciales y bajo el estímulo apropiado tienen la habilidad de diferenciarse y convertirse en cualquier célula madura de tejido conectivo.

En la pulpa pueden convertirse en fibroblastos. Además, si los odontoblastos son destruidos, se piensa que las células mesenquimatosas indiferenciadas sufren de morfodiferenciación y sobreviene el reemplazamiento de dichos odontoblastos.

La diferenciación de células mesenquimatosas indiferenciadas es visible, generalmente en zonas ricas en células. Ellas migran hacia la zona pobre de células y de allí a la región donde los odontoblastos estaban originalmente en la capa odontoblástica, aquí se tornan células especializadas y pueden formar procesos citoplasmáticos en los túbulos dentinarios.

Las células mesenquimatosas indiferenciadas son capaces también de transformarse en cualquier tipo de células defensivas.

Aporte sanguíneo y linfático.

Vasos sanguíneos. El abastecimiento arterial de la pulpa se origina en las arterias alveolar posterior-superior, -infraorbitaria y la alveolar inferior, que son ramas de la arteria maxilar interna. Pueden entrar a la pulpa como arteria única o como varias arterias pequeñas. Una vez que penetran a la pulpa, la o las arterias se ramifican formando una red de vasos sanguíneos que llegan hasta la cámara pulpar y proveen de nutrientes a toda la pulpa.

Linfáticos: Los linfáticos de la pulpa han sido descritos recientemente por Sol Bernick; él describió que los linfáticos acompañan a las venas en su trayecto hacia apical de la raíz. En la descripción de la función nutritiva de la pulpa aportamos otro poco al respecto.

Neuroanatomía.

Se requiere tinción especial porque las fibras nerviosas son argirófilas. Pero las vainas mielinizadas de los nervios se logran teñir con hematoxilina y eosina.

Al igual que el abastecimiento sanguíneo, la inervación de la pulpa penetra a través del foramen apical, siguiendo el curso de las arterias. En la periferia de la pulpa el haz nervioso se vuelve una densa red que consiste en fibras mielinizadas.

Esta densa red nerviosa es aún más densa en la línea interna de la capa odontoblástica y se le conoce como plexo subodontoblástico de Berkelbach y es característico de la porción cameral.

Algunas fibras del plexo subodontoblástico emergen y alcanzan la dentina, pero la mayoría de los nervios se encuentran situados alrededor de los vasos.

Fibras

Las fibras de la pulpa dental son las mismas que se encuentran en cualquier otro tejido conectivo. Alrededor de los vasos sanguíneos y los odontoblastos encontramos fibras reticulares. Estas fibras salen a través de la predentina, formando una malla y ahí se adhieren.

Se piensa que estas fibras son colágenas y que tienen que ver en la formación de la matriz dentaria.

Fibras de Korff.

Las fibras de Korff no se tiñen con hematoxilina y eosina sino con sales de plata. Estas fibras son los elementos primarios de la formación de la sustancia fundamental de la dentina. Estas fibras son precolágenas o colágenas inmaduras y pasan entre los odontoblastos formando la matriz-colágena.

Sustancia Fundamental.

La sustancia fundamental de la pulpa está compuesta de proteínas asociadas con glicoproteínas y mucopolisacáridos - ácidos.

Es la mediadora del metabolismo de la pulpa y sus elementos dentro de los mucopolisacáridos, los más conocidos -- son:

El ácido hialurónico y el condroitin sulfúrico.

Las glicoproteínas son complejos proteínicos que se -- tiñen con hematoxilina o metacromáticamente con azul de to-- luidina.

Para que las células sean alimentadas por los nutrientes de la sangre, es necesario que éstos pasen a través de - la sustancia fundamental. Del mismo modo, para entrar a la - corriente venosa, la sustancia de desecho deben hacerlo a -- través de la sustancia fundamental.

Fisiología pulpar.

Función formativa. La pulpa vive para la dentina y la _ dentina vive por la gracia de la pulpa.

La formación de la dentina es la primera tarea de la - pulpa, tanto en secuencia como en importancia; de la masa me - sodérmica conocida como papila dental, se origina una capa - de células especializadas que son los odontoblastos y se en - cuentran situados en la periferia del epitelio dental inter - no del órgano del esmalte. Los odontoblastos inician la for - mación de la dentina por la influencia del ectodermo y el me - sodermo y una vez iniciada la formación de la dentina conti-

núa rápidamente hasta que toma la forma de la corona del --- diente y las raíces se han completado. Entonces, el proceso_ formativo disminuye pero rara vez se detiene por completo. - Es decir, la función formativa de la pulpa dental principia_ cuando los odontoblastos inician la formación de la dentina_ y continúa durante toda la vida del diente.

Función nutritiva.

El suministro arterial para las pulpas de los dientes_ se origina de la arteria alveolar superior, posterior, la in_ fraorbitaria y la alveolar inferior, que son ramas de la ar_ teria maxilar interna.

Una arteria o varias pequeñas arterias entran a la pul_ pa a través del foramen apical o de las foraminas. El conte_ nido venoso drena en el plexo pterigoideo, localizado en la_ porción posterior de la tuberosidad del maxilar.

Microcirculación. La microcirculación principia a tra_ vés de arteriolas, la transición de arteriolas a capilares - es imperceptibles.

El segmento terminal de la arteriola es un vaso de di_ mensiones capilares cubierto por una capa de músculo liso no continuo; es decir que las células musculares no están dis_ puestas uniformemente, si no que se encuentran a intervalos_ una de otras, en la superficie endoteliales del vaso. Hay - diferencias entre los vasos involucrados en la microcircula_ ción. Las arteriolas tienen una bien formada capa de múscu_ lo.

Y su diámetro interno es de 50 micrones.

Los precapilares, a su vez se subdividen para dar lu_ gar a los capilares los cuales presentan un diámetro de 8 mi_

crones. Los precapilares drenan la sustancia de desecho en las venulas las cuales se unen para formar venas y las venas más grandes vacían su contenido en la vena cava.

Capilares.

La transferencia de elementos nutritivos entre la circulación y las células, toma lugar a nivel capilar. Los capilares están formados por una simple capa de células endoteliales aplanadas, circundadas por fibras reticulares y colágenas.

El citoplasma de las células endoteliales contiene un par de centriolos, un pequeño complejo de Golgi, algunas mitocondrias y un retículo endotelial. La pared de un capilar no mide más de 0.5 micrones en grosor y es una membrana semi permeable, que permite el intercambio de fluidos.

El material nutritivo va de los vasos sanguíneos a las células de acuerdo con las leyes hidrostáticas y la presión osmótica.

Control del flujo sanguíneo. El suministro de sangre en cualquier área es controlado por impulsos nerviosos y agentes humorales. Las arterias y arteriolas están inervadas de aquí que los impulsos nerviosos producen contracción de la musculatura de la pared vascular. El lumen de los vasos, por ese motivo, aumenta y disminuye para controlar el flujo sanguíneo.

La regulación del flujo sanguíneo es por medio de musculatura lisa situada en las paredes de las arterias y venas y están provistas de inervación motora y sensorial.

Un mecanismo hormonal también está involucrado en el control del flujo sanguíneo. La epinefrina es liberada por la médula adrenal, causa vasoconstricción y de este modo limita el flujo sanguíneo. Los vasos más pequeños, como arterilas y metaarteriolas o precapilares, son controlados por el mecanismo humoral principalmente por el mecanismo nervioso.

Pequeñas masas de elementos musculares se encuentran al nivel donde se ramifican las arterilas y los capilares.

Estas masas son esfínteres y tienen una innervación más abundante. Los nervios son fibras nerviosas simpáticas adrenérgicas y actúan en la vasoconstricción liberando norepinefrina.

Para la dilatación de los vasos la innervación es de fibras parasimpáticas (colinérgicas) que liberan acetilcolina.

La acetilcolina y la epinefrina son vitales en el sistema de comunicación entre nervios y músculos ayudando a regular la actividad muscular, tanto de músculos voluntarios como involuntarios. De esta manera se deduce el mecanismo que regula el flujo sanguíneo en arteriolas y precapilares, los cuales presentan una capa de musculatura completa e incompleta, respectivamente, y además están innervados; pero los capilares no presentan ni capa muscular ni están innervados entonces podemos preguntarnos, ¿Qué causa su contracción o su dilatación?. La agilidad de los capilares de cambiar el diámetro.

Sus lumenes es un tema de controversia, pues se pensaba que era debido a células periféricas de las paredes de los capilares.

Esta teoría fue desarrollada por Chambers y Zwifach en 1944, quienes demostraron que en la unión de los precapilares y capilares hay un esfínter llamado precapilar. Este esfínter se abre o cierra como resultado de la estimulación de epinefrina.

El esfínter actúa como una compuerta; cuando la sangre es necesitada en el área se abre, cuando la sangre ya no se necesita, el esfínter se contrae. Las paredes de los capilares están formados únicamente de endotelio. Los precapilares son puestas arteriovenosas; sus células musculares son la continuación de los elementos musculares de las arteriolas y pasan directamente a las vénulas. Esta directa conexión entre el sistema arterial y el venoso, ha sido publicado en The Dental Pulp de Kramer, 1960.

La sangre fluye en los precapilares y continúa a través de los capilares y el flujo depende de los requerimientos metabólicos de los tejidos.

Linfáticos de la pulpa dental.

La presencia de vasos linfáticos de la pulpa dental ha sido un tema a discutir por la semejanza de éstos en las venas.

Observaciones recientes con el microscopio electrónico indican la probabilidad de su existencia. Otros autores han proclamado que el registro de presión osmótica en la pulpa, es una evidencia indirecta que los vasos linfáticos existen en la pulpa.

Función Sensitiva

El suministro sensorial de los dientes está dado por -

ramas del nervio trigémino. Estas ramas se separan aún más - al atravesar el hueso.

En la lámina alveolar apical, las ramas entran el ligamento parodontal en cada una de las 4 superficies del diente

Los nervios penetran por el foramen apical y se unen - para formar un nervio apical común. Los troncos nerviosos -- entran por las raíces con los vasos sanguíneos aferentes y - siguen avanzando en dirección coronaria. Cuando alcanzan la porción coronaria del diente, el nervio pulpar se divide en nervios cuspídeos.

Aproximadamente el 90% de las fibras nerviosas pulpa- res están recubiertas por mielinas. Al ir llegando estos nervios a la zona Weill, los nervios cuspídeos se ramifican re- petidamente y dan origen a una cobertura nerviosa en forma - de red llamada plexo de Raschkow. Estos nervios forman pequeñas ramitas que se mezclan en el estroma pulpar y también se anastomosan con los odontoblastos.

Algunas fibras entran a la predentina y la dentina las ramitas de estos nervios en la capa odontoblástica carecen - de vaina mielínica y miden aproximadamente un micrón o menos en diámetro.

Función defensiva.

Las reacciones defensivas de la pulpa se manifiestan - de diversas maneras;

En casos de presentarse un daño en la pulpa está mani- festará una reacción inflamatoria. Aparecen células que co- munmente encuentran cualquier estado inflamatorio.

Alguna de estas células defensivas son acarreadas por la sangre desde su lugar de origen en la médula ósea y ganglios linfáticos. Si las células defensivas logran controlar el daño, la pulpa puede producir esclerosis de la dentina y formar, dentina reparativa.

La esclerosis de la dentina consiste en obliterar los túbulos dentinarios, y esto sucede usualmente en una área determinada.

Los túbulos son obliterados por medio de sales cálcicas, convirtiendo a la dentina en un tejido calcificado y sólido en lugar de contener a las prolongaciones citoplásticas.

La dentina esclerótica, usualmente, se encuentra por debajo de una lesión cariosa y su presencia tiende a retardar el progreso de la destrucción del diente.

El estímulo a la pulpa que causa la producción de esclerosis, es recibido y transmitido a través de los túbulos dentinarios, lo pulparmente a la dentina esclerótica.

La pulpa puede producir diferentes cantidades de dentina reparativa que da a la pulpa una protección adicional contra la irritación externa. La formación de dentina esclerótica y reparativa, ocurre también en dientes señiles donde la infección no es la responsable, sino que es consecuencia de la atricción.

DESARROLLO DE LA ERUPCION DENTARIA

Muchos investigadores se han ocupado extensamente de la cronología formativa y eruptiva dentaria y existen muy diversas tablas con relativas variaciones.

Aunque en lenguaje común la aparición de un diente a través de la mucosa bucal se entiende como erupción, en realidad se trata de un proceso continuo. Comienza con la formación de un germen dentario y se detiene sólo cuando el diente se pierde. La velocidad de erupción o movimiento del diente en relación con los maxilares varía en las diferentes épocas de desarrollo, pero salvo que un diente esté anquilosado siempre se está moviendo o erupcionando.

Las erupciones dentarias se suceden así:

1.- Los primeros que erupcionan son los incisivos en un periodo de unos dos meses y medio. En ambos maxilares y en un lapso de 5 meses, no se producirán otras erupciones.

2.- El segundo grupo corresponde a los primeros molares y caninos. Esta segunda fase tiene 6 meses de duración y como regla general, que los inferiores erupcionen primero -- que los superiores.

Sucede a esta segunda fase eruptiva otra pausa de descanso que se extiende alrededor de 4 meses en la mandíbula -- y unos 6 meses en el maxilar.

3.- La tercera fase eruptiva, cuando aparecen los segundos molares, tiene lugar pasados los 21 meses y abarca un lapso de más o menos 4 meses.

Estas erupciones, las últimas de la dentición primaria, están seguidas por una tregua bastante extensa. En esta fase de descanso eruptivo que comprende un período de 4 ó 5 años, no aparecerá ningún otro diente.

A los 2 años puede estar completa la dentición temporal, pudiendo prolongarse este período hasta los 2 y medio ó 3 años y este se considerará dentro de los límites normales. Queda así constituida en cuanto a número se refiere, la dentición primaria. Pero aún no han transcurrido los procesos interiores que marcan su madurez.

La fase posteruptiva o de transformación sigue su curso y no es hasta los 3 ó los 3 años y medio que termina la formación de todas las raíces.

Los dientes permanentes pueden ser de sustitución; --- aquellos que remplazan un predecesor temporal (incisivos, -- caninos y premolares), o complementarios: los que hacen erupción por detrás del arco temporal (primeros y segundos molares, y más tarde con erupción muy elástica en cuanto a fecha, el tercer molar).

Los dientes de sustitución, o sucesores, hacen su erupción simultáneamente con el proceso de resorción de las raíces de sus predecesores temporales. Siendo atribuido este -- proceso a la acción de los osteoclastos y cementoclastos que aparecen como consecuencia del aumento, en la presión sanguínea y tisular, que impide la proliferación celular en la raíz y en el hueso alveolar y facilita la acción osteoclástica.

El aumento de la presión sanguínea y en los tejidos -- que rodean la raíz está favorecido por la presión del diente

permanente en erupción; pero queda la duda de lo que ocurre cuando se reabsorben las raíces de molares temporales en casos de ausencia congénita del bicúspide que debería reemplazarlos.

La resorción de las raíces de los temporales y la erupción de los permanentes no se hacen dentro de un ritmo homogéneo, sino por etapas, como ya hemos señalado anteriormente, con periodos de evidente actividad seguidos por periodos de aparente reposo.

Para recordar mejor las fechas de erupción de los dientes permanentes se puede aceptar que salen con un intervalo relativo de un año entre cada grupo.

La formación de la raíz de los incisivos deciduos está terminada y la formación radicular de los caninos y primeros molares deciduos se acerca a su culminación. Los primeros molares permanentes continúan desplazándose, con cambios en su posición dentro de sus respectivos huesos, hacia el plano oclusal.

A los 3 años de edad, las raíces de los dientes deciduos están completas. Las coronas de los primeros molares permanentes se encuentran totalmente desarrolladas y las raíces comienzan a formarse.

Entre los 3 y 6 años de edad, el desarrollo de los dientes permanentes continúa, avanzando, más los incisivos superiores e inferiores.

De los 5 a los 6 años, justamente antes de la exfoliación de los incisivos deciduos, existen más dientes en los maxilares que en cualquier otro tiempo.

Los dientes permanentes en desarrollo se están moviendo hacia el reborde alveolar los ápices de los incisivos deciduos se están reabsorbiendo, los primeros molares permanentes están listos para hacer erupción.

Entre los 6 y 7 años de edad hacen erupción los primeros molares permanentes. Simultáneamente, los incisivos deciduos centrales son exfoliados y sus sucesores permanentes comienzan su proceso eruptivo hacia el contacto con los incisivos de la arcada opuesta. Siendo los incisivos centrales inferiores los primeros en erupcionar seguidos por los centrales permanentes superiores. Después los incisivos laterales, primero los inferiores y luego los superiores, todo esto antes de 8 años y medio de edad.

Entre los 9 y 10 años, los ápices de los caninos y molares deciduos comienzan a reabsorberse.

Entre los 10 y 12 años, existe considerable variación en el orden de erupción de los caninos y premolares, el canino inferior hace erupción antes que el primero y segundo premolar inferior.

En los superiores el primer premolar erupciona antes que el canino; el segundo premolar y el canino erupcionan al mismo tiempo aproximadamente.

La erupción de los segundos molares generalmente sucede después de la aparición de los segundos premolares, éstos muestran la mayor variación en el orden de erupción de todos los dientes. Los segundos molares inferiores y superiores hacen erupción al mismo tiempo y a los 12 años, quedando por salir los terceros molares, que no tienen precisión en su erupción considerándose normal entre los 18 a los 25 años.

El crecimiento de la raíz no se suspende cuando su parte dentinal está completamente formada. Mediante la aposición continua de cemento, la raíz crece ligeramente en sus diámetros transversales y más rápidamente en longitud. El crecimiento del cemento se aumenta no sólo en la zona apical de las raíces, sino también en la bifurcación de los dientes multirradiculares.

ESTUDIO ACERCA DE LAS FUNCIONES DEL HIDROXIDO DE CALCIO.

El uso del hidróxido cálcico en la endodoncia ha despertado un gran interés en los últimos años. Se ha comprobado que es un medicamento muy importante por muchas razones - para proteger la pulpa, además el efecto bactericida, se --- ha demostrado el hecho de que tiene PH y ésta ha sido una de las razones primordiales de su efectividad.

Su impulso se presentó probablemente por los resultados obtenidos por su uso constante en el ápice del diente -- con menos pulpotomía y aparte por la continua formación apical.

Es un polvo blanco que se obtiene por la calcinación - del carbonato combinándose con el anhídrido carbónico del -- aire.

Es poco soluble en agua, tan sólo 1.59 por mil, con la propiedad de que al aumentar la temperatura, disminuye su solubilidad. Su PH es muy alcalino, de 12.4, lo cual le da la la propiedad de ser bactericida muriendo hasta los esporos.

Su acción cáustica provoca una zona de necrosis esté-- ril con hemolisis y coagulación de las albúminas, esto se -- lleva a cabo al aplicarlo sobre la pulpa viva, esta acción - queda atenuada por la formación de una capa subyacente com-- pacta y compuesta de carbonato cálcico y de proteínas.

El hidróxido cálcico estimula la formación de dentina terciaria y la cicatrización o cierre de la herida por teji dos duros, favoreciendo su alcalinidad la acción de la fosfa tasa alcalina, la cual se encarga de activar la formación de dentina terciaria o a un PH óptimo de 7.0 a 9.0.

Dentro de su terapéutica experimental.- Fue presentado por Hermann en 1920, y sus trabajos con éxito fueron en 1934 a 1941, generalizándose su empleo en recubrimientos indirectos y directos de la pulpa como en pulpotomías. Quedando como el mejor fármaco para estimular la reparación pulpar.

Hermann utilizaba el Calxyl para el tratamiento y obturación de los conductos radiculares con una técnica adecuada.

Sus éxitos alentaron el empleo del hidróxido cálcico, quedando como el mejor fármaco para estimular la reparación pulpar.

Las otras últimas experiencias obtenidas por investigadores fueron las de:

Shroff (1959) en la Universidad de Nueva Zelanda, estudió los fenómenos de reparación de la herida pulpar. Para él son 3 fases, primero reacción inflamatoria pulpar ante los agentes o factores irritantes; segunda reparación de la superficie expuesta lograda por calcificación, y tercera regeneración de los tejidos perdidos mediante la indiferenciación de los tejidos vecinos; por estos hechos histopatológicos se tendrá que remover los factores irritantes, colocar un sello de protección e incorporar un contacto biológico a la herida.

Svejda (1958-1959), de Checoslovaquia, ha publicado sus experiencias comparando los diversos medicamentos usados en el recubrimiento directo pulpar: hidróxido de calcio y magnésico, bicarbonato de estroicio, cloruro magnésico, polvo y restos de dentina y antibióticos de amplio espectro como tetraciclinas y cloranfenicol, encontrando que el hidróxido cálcico es el superior a todos los demás.

Kozłowska (1960), en Varsovia, publica 62 casos de exposición pulpar debidos a traumatismos, los cuales se causaron por accidentes, a los que después de controlar con epinefrina, les aplicó con ligera presión pasta de hidróxido cálcico; controlándolos posteriormente obtuvo respuesta de vitalidad a la prueba eléctrica en 89% de los casos.

Shay, de Baltimore, también en 1960, añadió al hidróxido cálcico (5 mg), tetraciclina (50mg.), cloranfenicol alcanforado (111 gotas), colocó la pasta encima del coágulo en la herida pulpar, después selló con eugenato de zinc y a ser posible con cemento de fosfato de zinc, alcanzando resultados positivos en 97%. También Sekine, de Tokio, recomendó añadir al hidróxido cálcico sulfatiazol o yodoformo.

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

Respecto a adicionar corticoides, en 1958 Turell, estudió la reacción pulpar ante el hidróxido cálcico solo o asociado al acetato de cortisona, observó que con la asociación de un corticoide hubo mejor postoperatorio y abundante formación de tejido fibroso y sustancia dentinoide.

A pesar de que Blass, en 1959, obtuvo 94% de éxitos mezclando hidróxido cálcico con saliva. Prader investigó poco después, en 1960, sobre los diversos factores de carbonatación, sulfatación, etc., aconseja ser más favorable utilizar agua en lugar de saliva, como líquido a mezclar con hidróxido cálcico.

Shankle y Brauer (1962), experimentaron un compuesto - de hidróxido cálcico con metilcelulosa en 70 casos y los resultados fueron los siguientes: 52 casos formaron dentina secundaria que se oponía al paso del explorador, 5 casos quedaron vitales, pero se dejaban penetrar por el explorador, y 13 casos tuvieron que ser extraídos o sus pulpas. Un punto importante que nunca falta cuando fracasa la terapia protectora, cuentan los autores, es el dolor pre y posoperatorio.

Davies, de la Universidad de Otago, Zelanda, en el mismo año lo empleó con éxito en dientes temporales previa irrigación por hipoclorito sódico y suero estéril, sellando después con eugenato de zinc y luego la obturación permanente.

Armstrong (1962), experimentó con 46 pacientes del navío Saratoga una mezcla de hidróxido cálcico con solución de xilocaína (inyectándolo con carpule) obteniendo 68% de los casos con formación de dentina secundaria, el resto sin ella, pero asintomáticos completamente y un solo fracaso.

Balázs en Rumania, (1964), con una mezcla de hidróxido cálcico (una parte) y cloruro amónico (dos partes), obtuvo - 90% de éxitos aplicándola sobre la pulpa herida.

Gordon en Florida, (1967), formó un quelato de calcio mezclando hidróxido cálcico con tetraciclina, con el cual se obtendrían resultados más favorables que con el hidróxido cálcico. Lo aplicó sobre la exposición pulpar y lo cubrió después con eugenato de zinc de endurecimiento rápido, logrando sólo 3 fracasos de 238 dientes que tenían una amplia y desfavorable exposición pulpar.

Para Schoroeder en Berna, (1966), el efecto del Leder-mix (patentado conteniendo triamcinolona) aplicó durante 3 a

4 días sobre la pulpa denudada y seguido de una aplicación - de Calxyl, esto no interfirió la acción estimulante sobre la dentinogénesis del hidróxido cálcico, sino que la favoreció_ ampliamente.

Bhaskar en Washington, (1969), investigó la acción de_ una pequeña cantidad de sulfacetamida de prednisolona y neomicina incorporada al hidróxido cálcico y aplicada en el con_ junto abdominal de ratas, observó una marcada reducción del_ edema, del infiltrado inflamatorio y de la necrosis en el -- grupo así tratado comparándolo con el testigo al cual se le_ aplicó el hidróxido cálcico solo.

Estos conceptos llevados a la herida pulpar, podrían - facilitar el éxito en la protección directa pulpar con hidro_ xido cálcico.

Otros fármacos: Se han experimentado con resultados pro_ metedores diversas sustancias aplicadas directamente sobre - la pulpa expuesta. Entre ellas están: hueso anorgánico, viru_ tas de dentina, enzimas como la lisozima y extractos placen_ tarios y cianocrilato de isobutilo.

El hueso anorgánico heterogéneo, tratado por la etilen_ diamina, ha sido utilizado por Subramanian en Bombay, (1961), lo coloca enzima de la herida pulpar en forma de pasta cremo_ sa cubriendo con una hoja de estaño y cemento de fosfato de_ zinc, después con el tiempo observó histológicamente que el_ injerto de hueso aparecía envuelto en un colágeno homogéneo.

Basile en Roma, (1963), utilizó la lisozima en polvo, - liofilizada y estéril, la aplicó durante 8 a 10 días bajo -- una cura de algodón o amianto cubierto de cemento provisional, para que en caso de no haber complicaciones hacer una nueva_

cura con lisozima en polvo y obturación inmediata, estimulando la formación de dentina reparativa.

Obersztyn en Varsovia, (1968), empleó virutas de dentina liofilizada y esterilizadas por medio de rayos gamma, --- bien solas, obteniendo 89% de resultados favorables en pulpas humanas expuestas o bien mezcladas con prednisolona y neomicina en trabajos experimentales en dientes de ratas con pulpitis inducida.

Lutomska y Zergarska en Danzing, (1964), emplearon unextracto placentario mezclado con penicilina y carbonato cálcico, en pulpas expuestas accidentalmente obteniendo 71% de éxitos con formación de dentina reparativa.

TECNICA

Por muchos años, uno de los problemas más confusos en la endodoncia ha sido el tratamiento del diente con ápices muy anchos y abiertos, como en forma de campana. A este tipo de terapia endodóntica también se le ha denominado apicoformación, apexificación o apicogénesis, por las distintas escuelas.

Se realiza en piezas que comienzan a cumplir una actividad pulpar y fisiológica intensa, la cual, tiende a completar paulatinamente la calcificación de sus raíces y en la que el tejido dentinario ya formado debe proteger la corona clínica del diente de los estímulos externos; sin embargo, los traumatismos y la caries pueden producir atrofia pulpar por una defensa heroica de la pulpa, en la que tarde o temprano termina por claudicar.

Es por ello que, cuando lleguemos a referirnos a dientes permanentes jóvenes, no debemos pensar sólo en la edad del paciente, sino también considerar la edad del diente, la cual depende del estado pulpar y dentinario al momento de tratarlo.

Un ápice abierto nos habla de un desarrollo apical insuficiente, razón por la cual se le ha denominado conducto en forma de trabuco o arcabuz (significa que el conducto es más amplio en el ápice que en la zona cervical).

Debido a la falta del tratamiento adecuado el fracaso es inevitable y el diente está eventualmente perdido a una edad muy temprana, todo como resultado de la inseguridad para diagnosticar y llevar al cabo un tratamiento correcto para el caso.

Lo inadecuado de las técnicas existentes fueron la causa de la aceptación de la cirugía como el mejor tratamiento. El conducto era preparado mecánicamente, secado lo mejor posible y se condensaba gutapercha lateral y verticalmente con el fin de solidificar la raíz, el material se iba más allá - del ápice a los tejidos periapicales para luego ser removidos por una cirugía y una obturación con amalgama en el ápice.

Pero la cirugía tenía varias desventajas, como:

1.- Las paredes de los conductos de la raíz quedan extremadamente delgadas y frágiles y están expuestas a romperse, por lo tanto debe ser hecha con mucho cuidado.

2.- El sello hermético del ápice y la cirugía que no asegura definitivamente los resultados, aún así se requiere de un material de relleno sin resorción, estos procedimientos consumen tiempo aumentando el tiempo operativo, el cual es un problema con los niños.

3.- En estos pacientes jóvenes las estructuras anatómicas están muy cerca de los ápices del diente, por lo tanto el operador debe estar consciente de la anatomía de la región que está interviniendo quirúrgicamente.

4.- Finalmente, la cirugía apical no es fácilmente tolerada por los pacientes jóvenes y podría producir traumas psicológicos en estos pacientes.

Desde 1962 los investigadores empezaron a encauzar un plan de tratamiento, el cual podría ser llevado a la práctica con algún grado de afirmación, basado en un esfuerzo para inducir y asegurar el crecimiento de la raíz. Siguiendo a través de la historia y del tiempo desde el prejuicio hasta

la extensión del daño que debe ser evaluado radiográficamente lo mejor que se pueda.

Desde que la pulpa expuesta ha sido bañada por saliva la penetración por parte de las bacterias es muy difícil de determinar, por lo tanto, la cantidad de tejido removido se debe extender dentro del tejido saludable.

Algunos investigadores dicen que el crecimiento normal es sólo posible donde el epitelio de la raíz "Vaina de Herwing" ha retenido su función especializada, mientras otros no están de acuerdo con su hipótesis.

Nygaard y Ostby, después de estimular el sangrado periapical por instrumentación, observaron la formación de la raíz y el cierre apical. El tejido de granulación que crece por dentro desde el área periapical se vuelve fibroso y radiográficamente aparente.

Rowbotham y Cooke obtuvieron un cierre apical después de usar una pasta antiséptica. Ball realizó los mismos resultados con pastas antibióticas. Nevins usó un gel químico con colagena y realizó una completa apexificación en monos en unas cuantas semanas. Torneck y otros sintieron que la presencia del tejido odontogénico es responsable para la formación del duro tejido dentinal. Y obtuvo la conclusión de que el proceso de apexificación es un rasgo de la fase crónica de la afección de la pulpa y no el producto de su tratamiento. Matsumiya describe el tejido del cierre apical como "cemento o hueso", el cual atribuye al mismo mecanismo de su defensa y contra la estimulación nociva.

En el repaso de la literatura aparecen varios métodos con inducción a la apexificación afortunadamente puede ser -

satisfactoria sin el uso del apósito o vendaje o material especial de curación, o solo removiendo el material necrótico del conducto y estableciendo un medio ambiente estéril.

Todas estas investigaciones se resumen en dos: la de Maisto y Capurro usando hidróxido cálcico-iodoformo y la de Frank con hidróxido cálcico-paramonoclorofenol-alcanformado, porque según estudios años después el hidróxido cálcico fué lo más efectivo y fuerte para inducir el crecimiento y cierre de la raíz.

La naturaleza del tejido calcificado, el cual contribuye a la longitud de la raíz y también a la disminución del tamaño del foramen apical, es causa del cemento, del hueso, la dentina y por supuesto de un agregado de las partículas de hidróxido cálcico, como siempre no se sabe todavía cual fue la contribución hecha para cada uno de los componentes de la mezcla producida.

Generalmente se tratan pulpas expuestas de coronas jóvenes fracturadas con pulpotomía, pero siempre y cuando dependa mucho el grado de malestar a la pulpa expuesta, y el intervalo que exista entre el accidente y el tratamiento y la manera como se desarrolla la raíz.

Por lo tanto, se realizará una pulpotomía o pulpectomía según el grado de afección a la pulpa:

La pulpotomía es en sí, quitar sólo una parte de la pulpa la coronaria y esto se ha recomendado para los dientes que tienen la corona fracturada y además dentro de las 15 a 18 horas después de ocurrido el accidente o traumatismo. Muy poco se sabe acerca de las reacciones del tejido, que durante los primeros días en la pulpa expuesta a través

de la fractura coronaria, se va desarrollando oralmente.

Los tratamientos a seguir pueden ser dependiendo de la extensión de la lesión o daño a la pulpa los siguientes:

- a) Pulpotomía.
- b) Pulpectomía.

El procedimiento de la pulpotomía con pulpas vitales - se lleva a cabo de esta manera:

- 1.- Se anestesia localmente.
 - 2.- Siempre que sea factible, el diente afectado deberá ser separado con dique de hule.
 - 3.- Los restos de la cavidad deberán ser removidos y así permitir un acceso adecuado al orificio del conducto.
 - 4.- El tejido de la cavidad deberá ser removido con giros estériles de 4 a 6 y circulares en el sentido de las manecillas del reloj.
 - 5.- El residuo de tejido de pulpa coronal es amputado al nivel del orificio con una cucharilla excavadora esterilizada, si se quiere también se realiza penetrando circular y lentamente en el tejido del conducto.
 - 6.- La hemorragia debe ser controlada suavemente secando el tejido con torundas de algodón empapadas con solución salina fisiológica.
- Un coágulo de sangre en contacto con la superficie de la lesión y el apósito podrán impedir la aposición de tejido e inhibirán la cicatrización.
- 7.- El apósito de hidróxido cálcico se coloca suavemen

te en contacto con el tejido, todas las preparaciones producen la defensa cálcica deseada.

8.- Un sello temporal de óxido de zinc y eugenol se coloca sobre el hidróxido, colocado suavemente para así evitar la extorsión de la base inferior.

9.- A veces es usada después una resina para obtener un resultado más estético.

Los exámenes radiográficos posoperatorios deben revelar el desarrollo del puente en 4 ó 6 semanas. Los exámenes periódicos deben ser hechos exclusivamente para observar la calcificación, así como la formación continua de la raíz. El efecto del aposito disminuirá eventualmente y si el medicamento no ha sido forzado dentro del tejido, el resto del tejido pulpar podrá cicatrizar. En un esfuerzo de prevenir la calcificación diatrogénica con la suave aplicación del apósito no debe ser sometido a presión.

Finalmente, en 1967, A. L. Frank no sólo señaló la técnica definitiva del hidróxido de calcio, sino que también describió la variación de la formación del ápice. Desde hace tiempo otros investigadores, dictaminaron el triunfo de las técnicas operativas pero con diferentes apósitos, excepto por algunos estudios generalmente recomendados para el uso de hidróxido cálcico, la técnica partidaria para la inducción del ápice del diente que no es vital se muestra a continuación:

1.- Siempre que sea posible, el diente involucrado es aislado por un dique de hule.

2.- El acceso abierto es preparado y se da una atención

particular a la eliminación de restos necróticos y limitando el de limas.

3.- La longitud del diente es determinada sólo cuando se inserta una lima con medida hasta el ápice, la corta longitud apical de la raíz impedirá palpar la sensación; por lo tanto, la medida se hará sobre la radiografía considerando la dispersidad angular, lo hará el operador utilizando su criterio.

4.- Una vez que la longitud de la raíz esté establecida, el conducto se limpia y se ensancha con limas. Después, los Michenowicz recomiendan el uso de conos de diamante esterilizados en la corona y en medio de la raíz, para establecer paredes paralelas.

5.- El conducto debe estar totalmente seco, cubriendo con algodón alrededor, quitando la lima y una punta de papel del tamaño adecuado.

6.- Si los síntomas están ausentes y las condiciones son favorables se llevará al cabo la inducción de la raíz. Se prepara una pasta espesa de hidróxido cálcico y paramonoclorofenol alcanforado y todo esto se condensa muy bien dentro del conducto. El material está considerado como el más eficaz cuando está en contacto con los tejidos periapicales. La condensación del material en el ápice y cada esfuerzo debe ser hecho para prevenir que el material no se presione a través del ápice, si se le añade una mezcla de sulfato de bario hará la pasta radio-opaca sin interferir con su efectividad.

Por si fuera poco, algunos investigadores han demostrado el conducto y el ápice que deben de estar libres de M. O. Si hay dolor, hinchazón debilidad o flujo presente, el pa---

ciente debe continuar otra vez hasta que se termine el estado bacteriológico negativo puede continuar con el apósito.

7.- Se coloca una mezcla espesa de óxido de zinc eugenol y acetato para sellar la cavidad.

Si aparecen los síntomas de nuevo, el diente debe detener el apósito de nuevo reinstrumentando el conducto. Una vez que los síntomas son favorables, se repite la técnica. El examen radiográfico debe ser checado cada dos o tres meses y así observar el cambio apical. El cierre apical histológicamente se efectúa por medio de cemento, dentina y hueso, el cierre puede aparecer de 4 maneras:

1.- Cierre aparente con algo de retroceso en el tamaño del conducto radicular.

2.- Cierre del ápice, pero reteniendo un conducto inalterable y divergente.

3.- Un delgado puente de calcio en el ápice, sin cambio en las paredes divergentes. Cuando es instrumentado se puede sentir un paro definitivo, aunque no sea aparente radiográficamente.

4.- El puente de calcio está dentro de los límites del espacio del conducto y el ápice.

Como está y cómo se forma todavía no está muy claro, pero su presencia es una seguridad.

Se efectuaron estudios de hasta dónde debía de empacarse el hidróxido de calcio y hasta dónde instrumentar, dando estos resultados:

En el grupo experimental de relleno la observación normal era que el ligamento periodontal estaba excluido de reacciones inflamatorias y el cierre apical progresaba por aposición de tejido duro. Esto se tomó en cuenta porque durante el proceso de relleno el hidróxido de calcio era colocado en contacto con el tejido desarrollado de asociación y no con el coágulo de sangre.

El proceso de relleno puede ser un factor muy importante para el éxito del tratamiento. Esto fue confirmado por -- Heithersay, quien experimentó la cicatrización del diente -- con afecciones patológicas después del relleno con hidróxido de calcio.

También se sabe que el cierre apical por aposición del tejido duro se hace posible con hidróxido de calcio cuando la pulpa radicular está ausente. Se observó que los restos necróticos producen una reacción inflamatoria y crea un estado desfavorable para la cicatrización del tejido asociado.

El grupo experimental del sobrerrelleno fue caracterizado como una resorción extensa de hidróxido de calcio y falta de crecimiento del tejido periapical dentro del conducto de la raíz.

Esto no es observado normalmente cuando el hidróxido de calcio es aplicado sobre la pulpa o la superficie de la cámara radicular. En ambos casos hay varios reportes de la barrera del tejido duro o la defensa del tejido entre el hidróxido de calcio y el tejido asociado.

La sobreinstrumentación presiona el tejido asociado -- apical aplastándolo, el cual es desplazado por un coágulo de sangre que impide el proceso de cicatrización con hidróxido-

de calcio. Schroder y Granath relataron varios casos sin éxito en el tratamiento pulpar cuando un coágulo de sangre estaba presente entre el hidróxido de calcio y el tejido pulpar vital.

Se investigó que era mejor instrumentar los conductos con limas del número 80. Esto no se esperaba porque el procedimiento teóricamente debería tener un gran trauma provocado en los tejidos periapicales. Pero si analizamos el asunto -- podemos observar que varios factores pueden favorecer:

El primer factor podría ser que lo más fácil para la adaptación del hidróxido de calcio sobre los conductos y aparte facilita su higiene y limpieza.

En otros estudios observamos que la presencia de los restos en la superficie de la cámara pulpar puede ser menos efectivo el proceso de cicatrización periapical con hidróxido de calcio.

También con el tamaño tan grande del foramen apical el relleno puede permitir mejor control de las reacciones inflamatorias provocadas por el trauma, entre todo esto, el uso del material periapical del conducto y el crecimiento del tejido asociado, podría tomar el lugar más fácil, en esta situación sería bueno encontrar el tejido asociado sobre el foramen apical en mejores condiciones de cicatrización con hidróxido de calcio.

El crecimiento del tejido asociado fue muy observado en los casos de sobreinstrumentación de hidróxido de calcio y admitimos que el sobrerrelleno con hidróxido de calcio es más frecuente en situaciones de ápices de gran tamaño.

En los estudios no se observaron lesiones patológicas descritas por Seltzer y asociados, cuando ellos instrumentaron los conductos de la raíz, más allá de los ápices, no obstante esta investigación va de acuerdo con Nygaard Ostby. -- Los conductos fueron rellenados después de la instrumentación.

Los resultados más favorables fueron observados con -- los conductos instrumentados más allá de los ápices con limas hasta la número 80.

El relleno arriba del límite apical, después de sobrerrellenar parece asegurar mayor número de resultados favorables.

Una vez que la cantidad de calcificación es suficiente, después de realizada la técnica, para facilitar los procedimientos endodónticos y cuando se impide la entrada de instrumentos y material dentro de los tejidos periapicales, se selecciona el método convencional de gutapercha. Desde -- que la comunicación entre el conducto y los tejidos periapicales se han encontrado siempre después del puente y desde -- que el hidróxido cálcico se ha demostrado como relleno ineficaz para el conducto, existe más la necesidad del relleno permanente del conducto.

Llevándose a cabo esto con la técnica de condensación lateral de gutapercha.

REPORTE DE ALGUNOS CASOS

Caso 1:

Este caso abarca la apexificación o desarrollo fisiológico del extremo de la raíz con cierre en el foramen apical y aposición de dentina y cemento.

La vitalidad pulpar está mantenida en la parte radicular de la raíz con la técnica de pulpotomía.

El objetivo del procedimiento es en sí para provocar - una calcificación apical o una dura barrera a los tejidos, - entre los cuales el conducto de la raíz puede ser llenado -- con gutapercha y condensado con poca dificultad.

Un niño de siete años de edad se cayó de su bicicleta y sufrió una fractura con exposición pulpar de un incisivo central superior derecho.

El diente respondió muy favorablemente a las pruebas con el vitalómetro y se vieron clínicamente normales.

La radiografía reveló una raíz incompleta con apariencia como de una fractura en la raíz.

Siguiendo con una adecuada anestesia, el diente fue aislado con dique de hule y un adecuado acceso a la cámara pulpar con una prudente remoción de la estructura del diente, con movimientos circulares, a una alta velocidad. La parte coronaria de la pulpa fue removida con cucharilla de dos puntas de trabajo esterilizada. Es removido cuidadosamente todo el tejido de los cuernos pulpares, hacia el nivel del conducto de la raíz, para prevenir así una decoloración futura.

La hemorragia fue controlada con un pedazo de algodón seco y esterilizado.

La cámara pulpar fue entonces irrigada y limpiada de todos los restos con una solución salina esterilizada.

Después de secar la cavidad con algodón esterilizado se colocó una pasta que contiene hidróxido cálcico y metacrilasetato, sobre las cúspides pulpares y secado con aire tibio o templado.

Enseguida de esto se colocó cemento de oxifosfato de zinc sobre la mezcla de hidróxido cálcico y los dientes se restauraron por el cemento temporalmente.

Tres meses después, el paciente fue llamado para un examen clínico radiográfico, los dientes estaban asintomáticos y dio un resultado muy positivo para la prueba eléctrica. No había evidencia radiográfica de algún cambio en el desarrollo y extremo de la raíz.

De todas maneras se llamó de nuevo al paciente para una cita y la radiografía reveló la presencia de un puente cálcico y algo de apexógenesis.

Siguiendo la pulpotomía, 11 meses después la formación de la raíz era completa, el diafragma positivo estaba presente y el conducto de la raíz estaba biomecánicamente preparado para recibir el relleno de gutapercha. Una semana después el conducto de la raíz fue llenado y se utilizaba sellador y una condensación lateral de gutapercha.

Caso 2:

Este caso abarca la apexificación o el método de induc

ción del cierre apical o el desarrollo apical de la raíz de los dientes que tienen una formación incompleta de los cuales la pulpa es vital y no dura mucho.

Así como la apexogénesis, el objetivo es similar, puesto que la formación de una obstrucción apical para que el conducto del diente pueda ser condensado y rellenado.

Aproximadamente una semana antes de ver al endodoncista una niña de 6 años tenía su incisivo central superior derecho abierto totalmente por drenado.

La historia clínica incluyó un traumatismo en la boca 3 meses antes. Los exámenes clínicos revelaron que no había fracturas coronarias y que los dientes habían dado una respuesta negativa en el aparato pulpar eléctrico. El examen radiográfico mostró un diente con ápice abierto en forma de campana.

Después de la anestesia adecuada, el diente estaba aislado con un dique de hule y los accesos se ampliaban más en los espacios pulpaes.

El conducto de la raíz estaba biomecánicamente preparado para su relleno; limpieza y sobre todo la desinfección. Un algodón desinfectado con paramonoclorofenol alcanforado se colocó en la cavidad presionándolo hasta secar. En la siguiente cita, una semana después, el diente estaba asintomático y cuando se abrió no había exudado en el conducto.

El hidróxido cálcico y el paramonoclorofenol alcanforado fue mezclado en una pasta espesa y se colocó en el conducto con léntulo espiral. El léntulo fue calibrado con un caucho entre la distancia determinada para evitar forzar el material dentro del foramen apical y dentro de los tejidos pe-

riapicales. El cono de plata sin punta insensible fue usado para suavizar y condensar bien la pasta dentro del conducto.

El conducto era relleno hasta la línea cervical, cubriéndola con un algodón seco y sellándolo temporalmente con cemento de oxifosfato de zinc y una restauración compuesta.

Cinco meses después, el examen radiográfico reveló la evidencia de la formación del ápice de la raíz.

Caso 3:

Un niño de 11 años de edad vino a la clínica de odontopediatría de la escuela universitaria de salud de Virginia, por la apariencia de sus dientes anteriores superiores y la sensibilidad extrema de frío y calor de su incisivo central permanente superior derecho.

Fue descubierto un complejo odontoma en la región, durante el estudio radiográfico, al realizarse la remoción quirúrgica del odontoma ocurrió una fractura horizontal clase - III del incisivo central permanente izquierdo.

Después se colocó una capa de dycal en la pulpa y era seguido por la colocación de una corona de celuloide cementada con óxido de zinc y eugenol, 6 meses después, la pulpotomía era realizada y colocando un pedazo de algodón seco, en la cámara pulpar.

EXAMEN CLINICO: Un examen intraoral mostró una dentición mixta de clase I molar y canino y relación sobre la parte derecha con el molar y la clase II sobre el canino izquierdo.

El canino izquierdo superior deciduo presentaba mor-di-

da cruzada con el canino inferior izquierdo y el deciduo incisivo lateral. La higiene oral del paciente era buena y no había todavía restauración de caries dental.

El incisivo central derecho tenía un esmalte hipoplásico con dentina expuesta; esto estaba probablemente relacionado con el daño de la parte anterior del maxilar. Cuando el paciente tuvo un accidente automovilístico, a la edad de 13 meses, había una inclinación palatina de la corona. El incisivo central izquierdo estaba fracturado horizontalmente, tenía un acceso endodóntico abierto y rellenado con óxido de zinc y eugenol.

Descubrimientos radiográficos: El incisivo central superior derecho tenía un ápice ancho en el conducto de la raíz.

El incisivo central superior izquierdo también tenía un ápice abierto con una radiolucidez periapical asociada.

Tratamiento de recuperación: El tratamiento endodóntico convencional era instrumentado sobre el incisivo central derecho con una curación temporal o periódica de la dentición mixta y durante el tratamiento ortodóntico.

Después el aislamiento con dique de hule, en el incisivo central izquierdo, el cual estaba abierto, sin usar anestesia local. El conducto fue cuidadosamente irrigado con una solución de hipoclorito de sodio, el cual fue secado con puntas de papel esterilizadas.

Se preparó una mezcla espesa de polvo de hidróxido de calcio y solución salina esterilizada la mezcla fue vaciada en el conducto aproximadamente antes del ápice, para evitar un daño al tejido periapical durante la intervención y colocación de la pasta.

El paciente regresó en 4 semanas para hacerle una evaluación de progreso en el extremo de la raíz. Una radiografía detectó una barrera de radiopacidad en la cúspide de la raíz.

Después de la colocación del dique de hule el conducto fue reabierto, y la lima 25 fue usada para determinar si el conducto había sido completamente obstruido por la barrera calcificada o la restauración.

La pasta de hidróxido cálcico fue removida y el conducto se ensanchó cada vez más con las limas. El conducto se irrigó con una solución de hipoclorito de sodio y entonces secado con puntas de papel esterilizadas.

El cono maestro o especial fue ajustado y el relleno endodóntico, se completó con el uso de la gutapercha, con la técnica de condensación lateral.

Una restauración compuesta de resina era usada como curación temporal de la dentición mixta y durante el tratamiento endodóntico.

Después de los 6 meses el examen clínico no descubrió alguna evidencia de condiciones patológicas o algún cambio en el ápice de la raíz.

Caso 4:

Secuencia de caso clínico en incisivo central superior izquierdo, obturado con pastas rápidamente reabsorbibles a base de hidróxido de calcio y paramonoclorofenol alcanforado.

Se realiza la conductometría donde se observa la gran anchura del conducto y la forma de la porción apical de la pieza dental por tratar.

Se observa en el control posoperatorio a los cuatro meses de tratamiento, que empieza a esbozarse el cierre apical y la forma del conducto. La pasta no es visible radiográficamente.

En el nuevo control radiográfico 6 meses después, en donde ya observamos la configuración apical y la forma del conducto.

La obturación final se realizó con gutapercha reblandecida y cemento no reabsorbible. La radiografía final a los 6 meses muestra la apicoformación del tercio apical y la forma caprichosa que tomó el conducto radicular ya obturado definitivamente.

Caso 5:

Caso clínico en premolar inferior derecho obturado con pasta rápidamente reabsorbible a base de hidróxido de calcio, yodoformo y agua bidestilada.

En radiografía inicial, se observa en ella una destrucción grande en la corona, comunicación de la cavidad al conducto radicular. La formación de un puente dentinario en el tercio apical debido al heroico esfuerzo de la pulpa dental por aislarse de los agentes agresores.

Se obtura con pasta rápidamente reabsorbible y sellado temporal. En el control posoperatorio 4 meses después, la pasta fue reabsorbida y ya empieza a delimitarse la porción apical.

El conducto se desobtura y es llenado nuevamente con pasta, 20 meses después de iniciado el tratamiento, se realiza la conometría utilizando como punta principal un cono supergrueso elaborado a partir de 4 puntas de gutapercha, número ochenta, calentadas ligeramente en la flama de la lámpara de alcohol y unidas en interfase por medio de dos losetas de vidrio. Como material, sellador, fue utilizado cemento no reabsorbible a base de óxido de zinc.

En radiografía tomada a los 24 meses, se observa la porción apical neoformada y la forma anatómica tomada por el conducto radicular.

Caso 6.

Caso clínico, en molar inferior, donde fue también utilizada la pasta rápidamente reabsorbible a base de hidróxido de calcio, yodoformo y agua bidestilada, en la que fue necesario modificar la técnica de trabajo convencional, debido al aumento de tamaño del área radiolúcida apical, Optándose por utilizar la variante preconizada por el Doctor Angel Lasala.

El molar es preparado biomecánicamente y obturado con la pasta. Después en el control posoperatorio a los 4 meses en donde ya hubo reabsorción de la pasta, hasta la parte media de los conductos mesiales y la radiolucidez apical aumentó considerablemente. Y es aquí donde se tomó la determinación de utilizar la variante del Doctor Lasala.

En el control a los 17 meses, se notó la cicatrización apical y la formación de las porciones radiculares.

En radiografía final a los 36 meses de tratamientos, - en ella se observa bien delimitada y configurada la porción apical, producto de una buena reparación de los tejidos periapicales.

EVOLUCION Y MANEJO DEL PACIENTE DESPUES DE EFECTUADA LA TECNICA

Una vez efectuada la técnica el paciente regresará -- para ser sometido a unas evaluaciones clínicas radiográficas cada mes o 2 meses y así observar el cambio apical.

Estas radiografías posoperatorias son necesarias para un mejor control del desarrollo del conducto, el puente calcico y observar si hubiera alguna reincidencia de infección en tejidos periapicales.

Si al cabo de 6 meses, por medio de radiografías periódicas no se va observando crecimiento y cierre del conducto se tiene que realizar de nuevo el acceso al conducto, llevando a cabo la técnica que se eligió como se indicó anteriormente.

Una vez observado radiográficamente la calcificación -- así como la completa formación de la raíz, se puede verificar también la configuración apical con la lima sin forzarla más allá poraue se enfrentaría una otra vez a un ápice abierto, se procede a obturar definitivamente el conducto con gutapercha siguiendo el método convencional de endodoncia.

El tiempo considerado para que se lleve a cabo la apexificación y apexógenesis se encuentra entre los 6 a 36 meses.

RESUMEN

Se puede realizar la apicoformación aplicando la técnica, preconizada por la escuela norteamericana (Frank, Kaiser, Bazler, Weyne, Steiner, etc.,) cuya pasta alcalina es a base de hidróxido de calcio y paramonoclorofenol alcanfrado y la técnica empleada por la escuela sudamericana (Maisto, Capurro, Lassala, modificada, Holland, etc.) cuya pasta alcalina es a base de hidróxido de calcio, yodoformo, agua destilada o carboximetilcelulosa.

Se observó que ambas técnicas se pueden usar indistintamente, puesto que producen el mismo resultado clínico.

Desde el punto de vista clínico, es recomendable por razones radiográficas, el emplear la de la escuela sudamericana sobre todo en profesionales o estudiantes que recién empiezan a utilizar este tipo de pastas, debido a que se puede ejercer un control radiográfico sobre ella, merced yodoformo (la vuelve radiopaca), no así en la empleada por la escuela norteamericana, ya que la mezcla no es visible radiográficamente y el operador sólo empleando un criterio clínico basado en su experiencia, percibe cuando el conducto está lleno de pasta.

Aunque se conoce el hecho clínico de la apicoformación y su comprobación instrumental y radiológica, histológicamente existen muy pocos estudios a este respecto. Entre los pocos que se han elaborado destacan los realizados en Brasil, por Roberto Holland, Valdir de Souza, Mario Leonardo, Roberto Luis Tagliavini, Alberto Milanezi, Marly de Campos Russo; con respecto a la pasta a base de hidróxido de calcio, yodoformo, agua bidestilada, concluyen en que el material utili-

zado es bien aceptado por los tejidos periapicales humanos, y contribuyen favorablemente a la obtención de la reparación deseada, ya que hay ausencia de inflamación, nuevos capilares, la formación de una capa de tejido amorfo similar a la dentina y jóvenes fibroblastos.

Heithersay (Adelaida, Australia, 1970), utilizando una pasta a base de hidróxido de calcio y metilcelulosa en 21 casos, encontró histológicamente, que sí había reparación, que el material era perfectamente tolerado y que el tejido neoformado consistía en dentina interglobular, cemento y fibras de la membrana periodontal.

En los estudios histológicos de Klein, Levy, Steiner y Van Hassel, identificaron esta sustancia como cemento. Ellos propusieron lo siguiente; el hidróxido de calcio estimulado no diferencia las células mesenquimas sino los trozos de cemento, los cuales se inician como cementogénesis, exactamente en la parte apical de la raíz. Este cemento se parece a un queso suizo y así aparece radiográficamente también, esta sustancia de cemento debe de ser depositada en el ápice 3 a 5 mm. del conducto pulpar. De este modo el dentista no debe forzar un instrumento al ápice radiográfico cuando hay resistencia, porque el puente cálcico puede ser interrumpido.

Otros autores como Frank, destacan en sus trabajos que la vaina de Hertwig es de importancia básica en la apexificación y aunque antes se creía que se destruía por las lesiones periapicales, hoy día se acepta que después de un período de inactividad puede quedar vital y reiniciar su función una vez desaparecida la infección.

Pero de todo lo anterior, lo básico e importante es --

que todo ese mecanismo de reparación (Vaina de Hertwig, cemento, hueso, tejido fibroso o conjuntivo), funciona una vez que el tejido periapical percibe que no hay microorganismos, ni sustancias extrañas o tóxicas y que ha sido eliminado del conducto aquello que lo hostiga y perturba.

La actitud del tamaño de la exposición pulpar y el periodo que hay entre el accidente y el tratamiento no son una excusa para la cicatrización. La frecuencia de la cicatrización parece estar a lo largo de grandes reportes de los tratamientos de la pulpa o del conducto, que se realizan en condiciones clínicas.

La técnica de apexificación parece darle al practicante una técnica relativamente simple para el cierre de la --- raíz, con un porcentaje muy alto de éxito y sobre todo una -comodidad incomparable para el paciente.

RESULTADOS

La principal ventaja de éste tratamiento es que evita la pérdida de los dientes permanentes jóvenes que por algún motivo han sufrido una alteración irreversible, manteniendo así el órgano dentario en la cavidad oral y evitando pérdida de espacio que pueden provocar maloclusiones en el futuro.

A la fecha los resultados obtenidos han sido satisfactorios, y además ofrece gran ventaja para el paciente tanto en el aspecto de conservar sus órganos dentarios como en el manejo del tratamiento, que no ofrece mayor dificultad al realizarlo.

CONCLUSIONES

Los resultados clínicos que se obtienen con ambas pastas alcalinas son satisfactorias (hidróxido de calcio con yodoformo o hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado), ya que con las 2 mezclas se logra el objetivo deseado, que es la configuración apical; lo cual se puede detectar tanto clínica (con una lima sintiendo el piso duro) como radiográficamente (se observa la porción formada), pudiendo usar indistintamente.

En las 2 técnicas se siguen los mismos procedimientos para limpiar, limar, etc., el conducto, lo que cambia es la combinación que se hace con el hidróxido de calcio, Maisto - lo mezcla con yodoformo, agua destilada y Frank con paramonoclorofenol alcanforado. Ambas no producen daño al tejido periapical o parodontal y se reabsorben internamente.

Si no se aprecia progreso en la calcificación del foramen puede volverse a reobturar el conducto con el material elegido.

El uso del hidróxido de calcio es primordial por su efecto bactericida y el hecho de que tiene en PH de 12.4, razones primordiales de su efectividad para la continua formación apical.

Además es de primordial importancia esta técnica puesto que llevándola a cabo se puede lograr la rehabilitación funcional y estética de las piezas involucradas con problemas y en las cuales su eliminación provocaría trastornos oclusales, masticatorios, psicológicos y estéticos.

PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES

Dada la importancia de conservar en los niños los dientes permanentes sería de gran utilidad que se integrara a -- los objetivos de las Unidades de Terapia Pulpas éste tema -- así como la implementación en clínica de su manejo. Además -- de llevar un estricto control con estos pacientes, con lo -- cual se podría desarrollar un trabajo de investigación que -- sería útil tanto para profesores como alumnos.

Al realizar éste trabajo me pude percatar de que la Bibliografía que existe para éste tema no es muy abundante por lo que propongo realizar una recopilación de todo lo que se -- refiere a éste tema para que exista en la biblioteca de E.N. E.P. Zaragoza.

1.8.1.4 BIBLIOGRAFIA.

Recopilada del CENIDS.

- 1.- Leonard M. R., Root canal therapy of teeth with incomplete root formation, Rev. Asoc. Argent. 1978, apr-jun rev. 66 # 22, pag. 84-90.
- 2.- Frank A. L., Calcium Hydroxide: the ultime medicament, Dant Clin North Am 1979, oct. rev. 23 # 4, pág. 691--703.
- 3.- Tenca J. I., Continued root end development; apexification y apexogenesis, J. Pedod 1978, winter rev. 2 # 2 pág. 144-57.
- 4.- Wechsler S. M., Apexification: a valuable and effective clinical procedure, Gen Dent 1978, sep-oct rev. 26 # 5 Pág. 40-3.
- 5.- Taintor J. F., Technic for root end closure: apexification, Dent Assoc 1977, summer rev. 53 # 4, pág. 8-9, 26,;
- 6.- Gallagher C. S., Root-end induction. J Am Dent Assoc - 1979, apr. rev. 98 # 4, pág. 578-80.
- 7.- Cvek M., A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors --- with complicated crown fracture, J Endod 1978, aug. rev. 4 # 8, pág. 232-7.
- 8.- Holland R., Root canal treatment with calcium hydroxide, I. Effect of over filling and refilling, Oral Surg 1979, jan rev. 47 # 1, pag. 87-92.

- 9.- Holland R., Root canal treatment with calcium hydroxide. II. Effect of instrumentation beyond the apices, Oral Surg 1979, jan rev. 47 # 1, pag. 93-6.
- 10.- Arens D. E., Treatment of the incompletely formed tooth, J Indiana Dent Assoc 1977, jan-feb rev. 56 # 1, pág. 15-20.
- 11.- Vojinovi'c O., Influence of different endodontic of -- treatment upon the process of apical closure of immature pulpless human teeth and the structure of the newly formed calcified tissue in apical opening. J Oral Rehabil 1977, oct. rev. 4 # 4, pag. 335-46.
- 12.- Holland R., Reaction of human periapical tissue to pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium hydroxide, J Endod 1977, feb. rev. 3 # 2, pág. 63 7.
- 13.- Maisto O., Endodoncia, editorial Mundi, tercera edición, 1975, pág. 220-222, 240-242.
- 14.- Seltzer Samuel, La pulpa dental, editorial Mundi, Buenos Aires, 1970, pag. 195-196.
- 15.- Lassala Angel, Endodoncia, Tercera Edición, editorial Salvat, 1971, pág. 632-647, 292-297.
- 16.- Stephen Cohen, Los caminos de la pulpa, Intermédica -- Buenos Aires, Argentina, 1979, pag. 214-289.
- 17.- Graber T. M., Ortodoncia, tercera edición Interamericana, 1974, pag. 78-107.

- 18.- Dr. Jaime Mondragón Espinoza, Tratamiento de dientes permanentes jóvenes con ápice inmaduro, revista ADM, - nov-dic. 1980, vol XXXVII No. 6, pág. 371-376.
- 19.- Ma. de Lourdes Fernández Ancona, Erupción Dentaria, Tesis UNAM 1973, pag. 128-135.
- 20.- M. Michael Cohen, Odontología Pediátrica, Buenos Aires 1957, pag. 18, 21-24.
- 21.- Dr. Shime Jaskel Toiber Serebnicky, Observación histológica pulpar, revista ADM, sept.oct 1978, vol XXXV No. 5, pag. 403-412.