ENDODONCIA

CONCEPTOS BÁSICOS

SOLO USO ACADÉMICO

Editado por:

RODRIGO FUENTES BUSTAMANTE
ENCARGADO ASIGNATURA DE ENDODONCIA
UNIVERSIDAD MAYOR -CAMPUS TEMUCO

Segunda edición
Junio 2016

Revisado por:
Rodrigo Fuentes B.
Leopoldo Pérez V.
Cynthia Rodríguez N.

Revisión ortográfica:
Cynthia Rodríguez N.

Ilustraciones:
Cynthia Rodríguez N.

Nota:
La mayoría de las radiografías e imágenes que ilustran este libro son de propiedad de los autores. Algunas de ellas son de regular calidad, pero se incluyen porque sirven para graficar los contenidos que se entregan.

SOLO USO ACADÉMICO

EDITOR:
RODRIGO FUENTES B.

CO-EDITORES:
LEOPOLDO PÉREZ V.
CYNTHIA RODRÍGUEZ N.

ÍNDICE DE AUTORES

DANIEL ARACENA R.
Especialista en Endodoncia
Magíster en pedagogía universitaria
Docente postgrado y postgrado
Universidad Mayor
Temuco

RODRIGO FUENTES B.
Especialista en Endodoncia
Docente pregrado y postgrado
Docente encargado
Asignatura de Endodoncia
Director Postgrado en Endodoncia
Universidad Mayor
Temuco

CYNTHIA RODRÍGUEZ N.
Especialista en Endodoncia
Magíster en Odontología
Docente pregrado y postgrado
Universidad Mayor
Temuco

ANDRES VARGAS CH.
Especialista en Endodoncia
Docente postgrado
Universidad Mayor
Temuco

ANA MARÍA GARRIDO F.
Especialista en Endodoncia
Docente pregrado
Universidad Mayor
Temuco

LEOPOLDO PÉREZ V.
Especialista en Endodoncia
Docente pregrado y postgrado
Universidad Mayor
Temuco

FRANCISCA AICHELE P.
Especialista en Endodoncia
Docente pregrado y postgrado
Universidad Mayor
Temuco

DENISE SIEGMUND S.
Especialista en Endodoncia
Docente pregrado y postgrado
Universidad Mayor
Temuco

PAMELA SUAZO A
Especialista en endodoncia

SOLO USO ACADÉMICO

PRÓLOGO

Es una gran alegría y orgullo, poder presentar la segunda edición de este libro, editado por el Dr. Rodrigo Fuentes Bustamante y realizado por el equipo de la asignatura de Endodoncia de la Carrera de Odontología de la Universidad Mayor en su Sede de Temuco.

Recuerdo muy bien, cuando hace algunos años atrás, el Dr. Fuentes me plantea "el proyecto" que tenían, cuyo objetivo, no era otro, que facilitar el aprendizaje de esta disciplina en los estudiantes de Odontología.

Sin lugar a dudas, el anhelo de hacer algo más y que trascendiera, se materializó con mucho esfuerzo y dedicación de parte de todo el equipo, transformándose en una herramienta de consulta obligatoria para los estudiantes.

Sin embargo, fue sorprendente como también se transformó en un texto de consulta para cirujano dentistas, con distintos niveles de experiencia y que buscaban a través de su lectura, confirmar sus conocimientos y buscar nuevas actualizaciones y técnicas a lo que habían recibido como su formación de pre y postgrado.-

Hoy, esta segunda edición, junto con mostrarnos que aquel equipo mantiene intacto el espíritu de sus inicios, nos presenta una actualización de los conocimientos, recopilando evidencias a través de importantes fuentes de información y la experiencia clínica, para plasmarlo y entregarlo nuevamente a la comunidad odontológica, como un aporte que no tiene otro interés, que el que fuera su objetivo original, de seguir facilitando el aprendizaje de la Endodoncia.

Dr. Francisco Pérez Zavala
Director Escuela de Odontología
Universidad Mayor
Sede Temuco

SOLO USO ACADÉMICO

INTRODUCCIÓN

Les presentamos la segunda edición del texto guía de nuestra asignatura.

Después de un arduo trabajo, estamos felices de seguir fieles al compromiso adquirido con el estudio y formación de nuestros alumnos de endodoncia.

Los objetivos planteados en la edición anterior se cumplieron plenamente: conseguimos mejorar el aprendizaje y rendimiento de nuestros estudiantes y colaboramos efectivamente con la labor académica de nuestros docentes.

Bajo la misma premisa que en el libro anterior, nuevamente apoyado en la literatura básica pero con la debida actualización, entregamos un texto de fácil lectura y rápida consulta. Graficamos la mayoría de los tópicos con nuestra casuística, de manera de acercar los lectores a la endodoncia real y contemporánea.

Debido a la modernización de nuestra cátedra, esta vez abordamos materias más avanzada como técnica mecanizada y obturación termoplástica. Con esto además incluimos a los estudiantes del programa de especialidad de nuestra Universidad, entregándoles una valiosa ayuda de consulta ágil y simple.

Finalmente, quiero agradecer a todos los que con su aporte ayudaron a que este libro sea una realidad.

Dr. RODRIGO FUENTES B.
Editor

SOLO USO ACADÉMICO

ÍNDICE

Capítulo I: *INTRODUCCIÓN A LA ENDODONCIA*
Cynthia Rodríguez N.

Capítulo II: *ANATOMÍA ENDODÓNTICA*
Leopoldo Pérez V.

Capítulo III: *INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO*
Rodrigo Fuentes B.

Capítulo IV: *PROCEDIMIENTOS PREVIOS, AISLAMIENTO Y ASEPSIA*
Leopoldo Pérez V.

Capítulo V: *TREPANACIÓN Y ACCESO*
Andrés Vargas CH., Leopoldo Pérez V.

Capítulo VI: *PREPARACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES*
Andrés Vargas CH., Rodrigo Fuentes B.

Capítulo VII: *PREPARACIÓN MECANIZADA*
Rodrigo Fuentes B.

Capítulo VIII: *OBTURACIÓN RADICULAR*
Daniel Aracena R., Cynthia Rodríguez N.

Capítulo IX: *RETRATAMIENTO ENDODÓNTICO NO QUIRÚRGICO*
Leopoldo Pérez V.

Capítulo X: *SEMIOLOGÍA ENDODÓNTICA*
Rodrigo Fuentes B.

Capítulo XI: *PATOLOGÍA PULPAR*
Rodrigo Fuentes B.

Capítulo XII: *PATOLOGÍA PERIAPICAL*
Rodrigo Fuentes B.

Capítulo XIII: *LESIONES ENDOPERIODONTALES*
Leopoldo Pérez V., Denise Siegmund S.

SOLO USO ACADÉMICO

Capítulo XIV: *FARMACOLOGÍA ENDODÓNTICA*
Cynthia Rodríguez N.

Capítulo XV: *MANEJO DE LA URGENCIA ENDODÓNTICA*
Francisca Aichele P.

Capítulo XVI: *ENDODONCIA EN EL DIENTE PERMANENTE JOVEN*
Rodrigo Fuentes B.

Capítulo XVII: *TRAUMATOLOGÍA Y ENDODONCIA*
Rodrigo Fuentes B.

Capitulo XVIII: *REPARACIÓN EN ENDODONCIA*
Ana María Garrido F.

Capítulo XIX: *RADIOLOGÍA EN ENDODONCIA*
Rodrigo Fuentes B., Cynthia Rodríguez N.

Capítulo XX: *ACCIDENTES EN ENDODONCIA*
Rodrigo Fuentes B. , Pamela Suazo A.

Capítulo XXI: REHABILITACIÓN DEL DIENTE ENDODÓNTICAMENTE TRATADO
Rodrigo Fuentes B.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN A LA ENDODONCIA

DRA. CYNTHIA RODRÍGUEZ N.

El siguiente capítulo tiene por objetivos: introducir en el campo de acción de la endodoncia, reconocer las causas que llevan a realizar una endodoncia, conocer el origen de la endodoncia a través de la historia y comprender la importancia que tiene la endodoncia en el siglo XXI.

¿QUÉ ES LA ENDODONCIA?

Del griego "endo", dentro, y "odontos", diente, se define como "proceso de trabajo dentro del diente".
La endodoncia es una especialidad de la odontología que estudia:
La estructura, morfología y fisiología de la cavidad pulpar.
La patología del complejo pulpo dentinario y de la región periapical.
La endodoncia se conoce también como "tratamiento de conductos" o "tratamiento de canales".
En palabras simples, la endodoncia consiste en "retirar la pulpa presente en la cámara pulpar y los canales radiculares de una pieza dentaria, desinfectar y conformar dichos canales y luego rellenarlos (obturarlos) con un material biocompatible, con el fin de mantener el diente en boca". Pero la endodoncia es mucho más que eso; incluye el diagnóstico de diferentes patologías, el tratamiento del dolor de origen pulpar y periapical, los tratamientos de canales radiculares cuando es inviable mantener su vitalidad o cuando existe necrosis de la pulpa con o sin complicación periapical, cirugías periapicales, tratamiento de dientes con traumatismo, blanqueamiento intracameral de dientes con cambio de coloración, retratamiento de fracasos endodónticos, etc.
Como es lógico pensar, la endodoncia se interrelaciona con las demás ramas de la odontología, especialmente con la periodoncia y la rehabilitación oral.

Por otra parte, puede decirse que la endodoncia es arte *y* ciencia; *arte, porque requiere de habilidad manual, la cual se va mejorando con la experiencia y el adiestramiento continuo, y ciencia, porque requiere de habilidad cognitiva, conocimientos y una constante actualización.*

¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DE LA ENDODONCIA?

El principal objetivo de la endodoncia es prevenir lesiones pulpares y periodontales y tratar las ya instaladas, proporcionando el sustrato dentario para devolver forma y función perdida, a través de la rehabilitación oral.

¿QUÉ CONOCIMIENTOS BÁSICOS SE NECESITAN PARA HACER ENDODONCIA?

En general, como toda rama de la odontología, es necesario poseer diversos conocimientos, tanto de anatomía, patología, imagenología, farmacología y fisiología.

¿CÓMO SURGIÓ LA ENDODONCIA?

200 años A.C., en el periodo helenístico, se realizó la primera obturación de canal radicular en un incisivo lateral de un guerrero nabateo. La obturación consistía en un alambre de bronce que bloqueaba únicamente la entrada del canal.
La razón de esta técnica se atribuye al hecho de que en aquella época consideraban que la causa de la enfermedad dental era un gusano que entraba en el diente, de manera que si bloqueaban la entrada evitarían el dolor dental.

Los inicios de la endodoncia fueron más empíricos que científicos.

Las etapas de la endodoncia se resumen en el siguiente cuadro:

SOLO USO ACADÉMICO

ÉPOCA DEL EMPIRISMO (S. I - 1910):

Para los árabes la extracción dental era un recurso extremo, por lo que desarrollaron métodos para poder mantener los dientes en boca.
El fin de la endodoncia era eliminar el dolor producido, según sus creencias, por un castigo divino. De ahí surgió la creencia en los santos para aliviar y curar enfermedades (Santa Apolonia).

La Odontología se quedó atrasada hasta la aparición, en el S. XVI, de trabajos realizados por anatomistas. En el año 1750 fue descartada la teoría del gusano por Pierre Fauchard, recomendando la extracción dental para pulpas enfermas.

ÉPOCA DE LA INFECCIÓN FOCAL Y LOCALIZACIÓN EFECTIVA (1920):

A pesar de los hallazgos de los últimos años de la época anterior, no fue sino hasta 1920, cuando llegó la "Teoría de la sepsis oral" a los EEUU, que se comenzó a estudiar la endodoncia clínica y experimentalmente.
Billings (1921) afirmó que el diente despulpado era un foco de infección y el responsable de enfermedades sistémicas.

ÉPOCA DEL RESURGIMIENTO ENDODÓNTICO (1928-1936):

En esta época se demostró con pruebas radiológicas la necesidad de los rayos X para la realización de una buena endodoncia, y cómo esta obtenía resultados satisfactorios en la disminución de las lesiones periapicales de los dientes afectados.

También se realizaron una serie de pruebas bacteriológicas e histopatológicas y, tras numerosos estudios, Fish y Mac Lean, demostraron que las bacterias recogidas en el ápice eran llevadas desde los sacos periodontales hacia aquellas regiones, de igual modo que al interior de los vasos sanguíneos que se rompían durante la extracción del diente.

Por todo ello, y tras repetidas experiencias en lo mismo, se invalidaron todas las teorías y trabajos realizados hasta 1936: se comprobó que en realidad no existían bacterias en aquellas zonas y con ello se entra en la etapa de la afirmación de la endodoncia.

ÉPOCA DE LA AFIRMACIÓN DE LA ENDODONCIA (1936-1976):

Fish (1939) no quedó satisfecho con el hecho de que las pruebas radiológicas mostrasen una lesión periapical y que no existieran microorganismos en esa zona, así que decidió realizar nuevos estudios en perros. Esta información la extrapoló a los dientes despulpados y obtuvo las siguientes conclusiones:
-El foco de infección estaba localizado en el interior del canal radicular.
-Las zonas de defensa orgánica se encontraban en la zona periapical (región sagrada por su poder de autoreparación, para laceración de la lesión inicial).
Por ello, una vez eliminada la causa de la infección del interior del canal, se frenaría la consecuencia: la lesión periapical.

También vio que en función de la virulencia y número de bacterias, aparecían procesos agudos o crónicos en el diente.

A finales de este período destacan las mejoras en la radiografía, los anestésicos y los procedimientos, así como la introducción de nuevos métodos y materiales. Hizo su aparición el hidróxido de calcio, el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y muchos otros medicamentos utilizados al interior de loscanales radiculares.

Durante este mismo período, Grossman publicó el primer texto importante dedicado a la endodoncia: Root Canal Therapy*, y nombró la llegada de los instrumentos estandarizados, que posteriormente en 1956 propondrían Ingle y Levine. En 1962 se aceptó por parte de la Asociación Americana de Endodoncia la propuesta de Ingle en cuanto a estandarización de los instrumentos, dando origen a lo que hoy se conoce como International Standards Organization (ISO).*

La industria Kerr Manufacturing fue la primera en construir estos nuevos instrumentos, que fueron conocidos como instrumentos tipo K, siendo también los más reproducidos en el mundo.

SOLO USO ACADÉMICO

Otro dato importante de esta época fue la aceptación de la Endodoncia como especialidad, por parte de la Asociación Dental Americana, en el año 1963.

Una gran contribución para el perfeccionamiento y simplificación de la técnica endodóntica fue atribuida a Herbert Schilder, en 1974, quien recomendó un nuevo concepto de preparación de canales radiculares caracterizándolo con dos palabras: Cleaning and Shaping (Limpiado y modelado del canal radicular).

ENDODONCIA CONTEMPORÁNEA:

Es difícil establecer una fecha concreta del inicio de este último período de la endodoncia hasta hoy en día. Lo que sí es cierto es que es el período de los sistemas rotatorios y reciprocantes de níquel - titanio, del estudio de los irrigantes y medicamentos intra canaliculares, de los motores de endodoncia, del dique de goma, de los distintos sistemas de obturación, de la microscopía, de la radiografía digital y de los distintos selladores de endodoncia.
En los últimos años ha sido notoria la influencia que la tecnología ha tenido en la práctica de la endodoncia, lo cual obliga al odontólogo, sobre todo especialista, a mantenerse permanentemente actualizado.

¿CUÁL ES EL CAMPO DE ACCIÓN DEL ENDODONCISTA?

Se debe tener claro que la endodoncia no sólo trata el interior del diente, ya que cada acción realizada y cada patología o proceso periapical repercuten en todo el complejo pulpo dentinario, al igual que ocurre en muchas de las otras ramas de la odontología, como por ejemplo la operatoria dental.

¿ES DOLOROSA UNA ENDODONCIA?

Generalmente no. Muchas endodoncias se realizan para aliviar el dolor del diente, causado por inflamación o infección de la pulpa.
Con ayuda de las técnicas modernas y el uso de anestesia, los primeros días después del tratamiento el paciente podrá notar cierta sensibilidad en el diente, manifestándose como molestia al morder o al masticar, perfectamente manejable con analgésicos.

¿POR QUÉ SE REALIZA UNA ENDODONCIA?

Indicaciones principales:

Patología irreversible
Traumatismo
Indicación protésica

¿CUÁNTO TIEMPO DURA UNA ENDODONCIA?

Una endodoncia bien realizada suele durar muchos años. El éxito de la obturación depende principalmente de:
La limpieza y conformación de los canales radiculares, con limas y sistemas de irrigación adecuados.
La restauración posterior.
La capacidad del odontólogo.
La existencia de un periodonto sano.

PROCEDIMIENTOS ENDODÓNTICOS:

TRATAMIENTOS CONSERVADORES
Recubrimiento directo
Recubrimiento indirecto
Pulpotomía

TRATAMIENTOS RADICALES
Biopulpectomía
Necropulpectomía

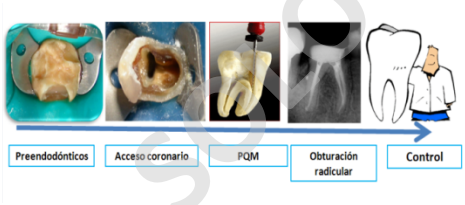
La instrumentación biomecánica (IBM) o preparación quimiomecánica (PQM) es una de las etapas más importantes de la endodoncia. Es en ella que, ayudados por instrumentos y sustancias químicas, se limpia, se desinfecta y se conforma el canal radicular, dejándolo en condiciones de ser obturado.
Los procedimientos de endodoncia son básicamente dos: biopulpectomía y necropulpectomía.
En la biopulpectomía *la pulpa está vital, pero debe removerse porque se encuentra alterada en forma irreversible como consecuencia de un proceso inflamatorio, inducido por la presencia y acción de bacterias y sus productos. También agentes físicos o químicos pueden dañar la pulpa, haciendo necesaria su remoción. Se incluyen*

SOLO USO ACADÉMICO

también aquí los casos de indicación protésica. Su pronóstico suele ser muy bueno.
En la necropulpectomía *la pulpa se encuentra mortificada, sus células están destruidas y sus estructuras comprometidas de manera definitiva. Muchas bacterias se alojan en el sistema de canales y esto repercute muchas veces en los tejidos periapicales. El tratamiento busca combatir la infección, para lo que es necesario eliminar los microorganismos; esto no siempre es posible, por lo que el pronóstico es más dudoso, comparado con las biopulpectomías.*

Resumen de los objetivos principales en una bio o necro pulpectomía.

¿CUÁLES SON LAS ETAPAS DE UNA ENDODONCIA?



Procedimientos pre endodónticos:

Destartraje
Gingivectomía
Eliminación de caries
Eliminación de obturaciones defectuosas y prótesis fijas
Regularización de tejido dentario fracturado
Anestesia
Aislamiento absoluto

Acceso coronario:

Es la preparación de una cavidad terapéutica expulsiva y penetrante al tejido pulpar, con principios definidos y secuenciales.
Es importante recordar que un acceso correcto presagia el éxito del tratamiento.

Etapas de la PQM o IBM:

Conductometría
Extirpación pulpar (limas manuales y/o mecanizadas).
Irrigación.

Obturación radicular:

Es la fase del tratamiento endodóntico en donde se reemplaza la pulpa sana o enferma por un material biocompatible que permita un sellado impermeable, permanente y tridimensional del sistema de canales radiculares, permitiendo así la reparación apical.

¿QUÉ INSTRUMENTAL SE UTILIZA EN ENDODONCIA?

Aislamiento absoluto
Anestesia
Fresas
Instrumental manual (limas de endodoncia)
Instrumental de irrigación
Instrumental rotatorio
Instrumental de obturación

CONCLUSIONES

La endodoncia es una valiosa especialidad, con innegable importancia en el quehacer odontológico. Sus etapas van desde la preparación pre endodóntica hasta el control, y su campo de acción es tanto preventivo como curativo.El desarrollo científico basado en la evidencia le ha dado protagonismo desde los años 90; destacan además los avances tecnológicos, que han permitido la introducción de nuevos materiales e instrumental, que han contribuido a mejorar las técnicas utilizadas y el pronóstico de los tratamientos.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO II
ANATOMÍA ENDODÓNTICA

DR. LEOPOLDO PÉREZ V.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento preciso de la morfología de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es fundamental para obtener éxito en el uso de las técnicas endodónticas.

Es cierto que la forma está íntimamente ligada a la función, pero no depende exclusivamente de ella sino que, en buena parte, está influida por dos tipos de factores: los genes, que determinan la manifestación de sus características, y el medio ambiente, que al actuar sobre los factores hereditarios, puede producir variaciones sobre los mismos.

El diente está constituido por los tejidos más intensamente calcificados del organismo, hasta el extremo que el esmalte se sitúa en los linderos de una auténtica mineralización. Pero son tejidos vivos y, como tales, poseen un metabolismo propio y precisan un aporte constante de elementos que regulen su fisiología. Para ello, el interior de este conjunto de estructuras está ocupado por un tejido laxo, la pulpa dental, en cuyo seno circulan vasos y fibras nerviosas.

Para comprender esta anatomía no podemos confiar exclusivamente en el examen radiográfico de un caso, porque este nos ofrece una visión de la cavidad pulpar sólo en dos dimensiones. Así, es solamente sugestivo y jamás concluyente.

RESUMEN HISTÓRICO

La necesidad de conocer los aspectos anatómicos de la cavidad pulpar fue una preocupación ya hace dos siglos, cuando fueron realizados los primeros estudios, por medio de técnicas y condiciones precarias. Fue Vesalius, en 1514, quien primero evidenció la cavidad pulpar en un diente extraído.
Carabelli, en 1842, fue tal vez el primero en dedicarse al estudio de la anatomía de esta cavidad, después de lo cual siguieron innumerables contribuciones, como las de Fisher, Dieck, Pucci, Reig y Hess. Los trabajos de este último autor, son considerados incluso hoy en día, como los más completos y definitivos.
Entre otras técnicas se destaca también la diafanización, de Okumura, Sales Cunha, Aprile, Figun y Picosse, los cortes histológicos y los cortes seriados de los dientes, así como el uso de la radiografía periapical en distintas angulaciones.
Actualmente, el uso de la microscopía electrónica, así como también los isotopos radioactivos y el escáner tomográfico de alta resolución, han sido empleados para el estudio de los mínimos detalles de la cavidad pulpar.

MORFOLOGÍA INTERNA
Características generales

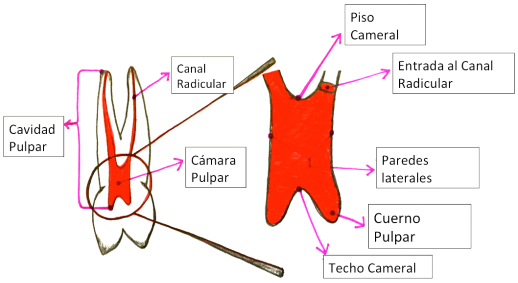
CAVIDAD PULPAR
Es el espacio interior del diente, ocupado por la pulpa dental, limitado en toda su extensión por la dentina, excepto a nivel del foramen o forámenes apicales.
Esta cavidad puede subdividirse en tres partes anatómicas bien diferenciadas, pero que fisiológicamente forman un conjunto: cámara pulpar, conductos radiculares y ápice radicular.

CÁMARA PULPAR
Es la porción que aloja la pulpa coronaria. No posee colaterales y está recubierta totalmente por dentina.

FORMA
Puede considerarse de forma cúbica, con seis caras: mesial, distal, vestibular, palatina o lingual, techo y piso. Las caras no son planas, sino que generalmente son convexas o cóncavas, siguiendo la conformación de las paredes externas a que se corresponden.
La dentina es un tejido vivo y, como tal, en constante evolución, por lo tanto, varía según la edad de cada diente y según los estímulos externos a que esté sometida. Puede observarse mayor convexidad en dientes de edad adulta, en

SOLO USO ACADÉMICO

comparación con los observados en edad temprana.
En los dientes monorradiculares, la base desaparece completamente y se transforma en el orificio de entrada del conducto radicular, es decir, el inicio del conducto y el fin de la cámara pulpar se considera a la altura del cuello anatómico del diente, En los dientes anteriores, la anatomía externa transforma la cara oclusal en borde incisal; asimismo las caras mesial y distal adoptan una disposición triangular.



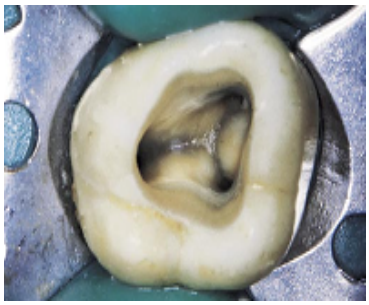
Descripción anatómica de la cámara pulpar de un premolar superior

VOLUMEN
El volumen de la cámara pulpar no es constante; en dientes jóvenes es mucho mayor que en dientes adultos, debido a la permanente aposición de dentina en las paredes camerales, a medida que aumenta la edad del individuo. También se observa una retracción del techo cameral en aquellos dientes con contactos prematuros en la oclusión o en pacientes bruxómanos, por la aposición aumentada de dentina reparativa.
El depósito fisiológico de dentina persiste durante toda la vida, por consiguiente, cuanto más viejo es un diente, más gruesas serán sus paredes. El depósito en la región cervical es más importante que en la vecindad de la superficie oclusal y es mayor en dirección longitudinal.

Pulpa cameral normal, versus pulpa cameral retraída

TECHO CAMERAL
En los dientes con superficie oclusal, el techo es cuadrangular, con una convexidad dirigida hacia el centro de la cámara pulpar; en los dientes del grupo anterior, el techo de transforma en una línea y se denomina borde incisal.
Un aspecto de importancia clínica es la presencia de los cuernos o astas pulpares, que son prolongaciones hacia la superficie externa del diente. Se encuentran en igual cantidad que el número de cúspides que presenta cada diente.

SUELO O PISO CAMERAL
Se presenta en todos los dientes que poseen más de un conducto radicular, y desaparece en los monorradiculares. En los plurirradiculares tiene una forma cuadrangular y es convexo hacia el centro de la cámara pulpar. En el piso cameral se pueden apreciar unas depresiones que corresponden a la entrada de los conductos radiculares, llamadas por algunos como "lechos de rio", que ayudan al profesional en la ubicación de los conductos.



"Lechos de río" en piso cameral.

PAREDES LATERALES
Reciben el mismo nombre que la pared externa del diente con que se relacionan. Suelen ser de forma cuadrangular y ligeramente cóncavas, aunque en algunos esta concavidad se transforma en convexidad por aposición dentinaria, lo cual puede interceptar el eje del conducto radicular dificultando su localización. En la pared palatina de los dientes del grupo anterior y que presentan un cíngulo sobre la misma, se puede encontrar en la pared pulpar, una concavidad o cuerno que se corresponde con este cíngulo.

CONDUCTO RADICULAR
Es el espacio ocupado por la pulpa radicular; presenta aproximadamente la forma exterior de

SOLO USO ACADEMICO

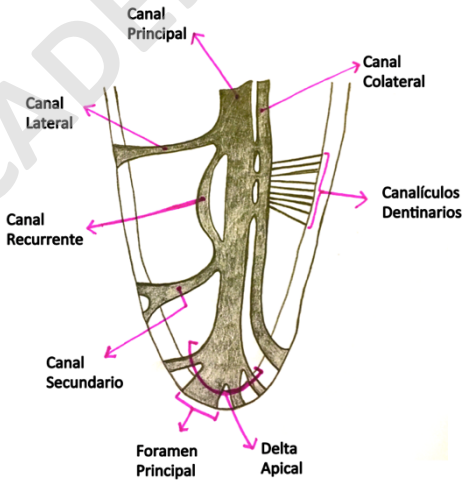
la raíz. Se inicia a nivel del piso de la cámara pulpar y termina a nivel del foramen apical
La compleja disposición de conductos múltiples ha creado una profusa nomenclatura con la consiguiente confusión entre los investigadores; esto llevó a los americanos a denominar actualmente el conducto radicular como "sistema de conductos radiculares".
El conducto radicular principal puede así presentar múltiples ramificaciones, recibiendo denominaciones diversas, de acuerdo a su disposición.

C. LATERAL: Es una ramificación que corre del conducto principal al periodonto, generalmente por encima del tercio apical.
C. SECUNDARIO: Es el conducto que, derivándose del principal a nivel del tercio apical, alcanza directamente la región periapical.
C. ACCESORIO: Es el conducto que se deriva del anterior, para terminar en la superficie del cemento.
C. COLATERAL: Es un conducto que corre más o menos paralelo al principal, pudiendo alcanzar la región periapical de manera independiente.
DELTA APICAL: Está constituido por las múltiples terminaciones del conducto principal, que determinan la aparición de numerosas foraminas en reemplazo del foramen único.
C. INTERRADICULAR: Es una ramificación que se observa a nivel del piso de la cámara pulpar.
C. RECURRENTE: Sale del principal, recorre la dentina y retorna al principal sin exteriorizarse.

CALIBRE DE LOS CONDUCTOS
En primer lugar, en el calibre longitudinal, el diámetro mayor del conducto se observa siempre en el suelo cameral y, a medida que va recorriendo la región radicular se va estrechando hasta el ápice; sin embargo, se presentan variaciones como:

1. *Paredes convergentes hacia el ápice.*
2. *Paredes paralelas.*
3. *Paredes divergentes.*

En dientes jóvenes, cuando la raíz no ha completado su formación, el conducto tiene un diámetro mayor en apical que en cervical.
El calibre transversal no es constante y se relaciona con la edad del paciente. A medida que el diente va envejeciendo, la aposición dentinaria disminuye la luz del mismo, pudiendo encontrarse conductos completamente obliterados.
Puede observarse el fenómeno inverso cuando en el conducto aparecen ensanchamientos en vez de estrecheces, lo que puede deberse a reabsorciones dentinarias internas.



Sistema de conductos radiculares

1. Conductos radiculares obliterados.
2. Incisivos centrales jóvenes; obsérvese la amplitud de los conductos a nivel apical.
3. Conducto fino, obturado.

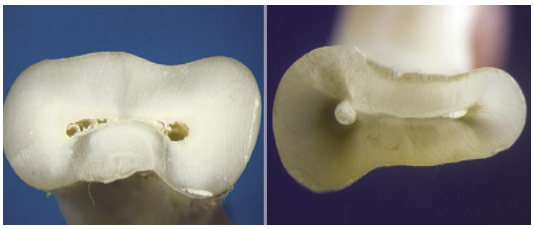
SOLO USO ACADÉMICO

FORMA DE LOS CONDUCTOS

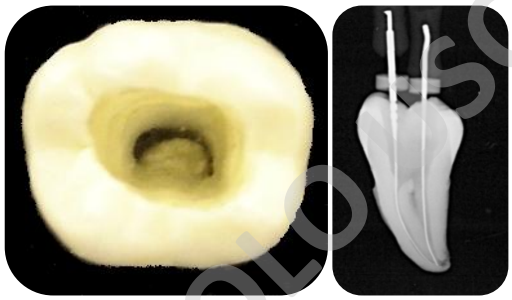
La forma de los conductos recuerda la forma de la raíz que los contiene; a partir de esto se pueden considerar las siguientes opciones:

FORMA CIRCULAR: Se presenta, por ejemplo, en los incisivos centrales y caninos.
FORMA ELÍPTICA O APLANADA: se encuentra en las raíces cuyos diámetros son muy diferentes o en la fusión total de dos raíces, por ejemplo, raíz mesial de los molares inferiores.
FORMA EN C: Se da especialmente en las raíces mesiales de los molares mandibulares.

1 *2*



1. Conductos con forma elíptica.
2. Conductos con forma circular.



Conducto en forma de C, que en la radiografía da la impresión de dos conductos separados.

DIRECCIÓN DE LOS CONDUCTOS

En general, el conducto principal de cada raíz discurre por el centro de la misma, siguiendo el eje que ella le traza. De esta forma se considera que pueden presentarse tres disposiciones:

1. *Recta.*
2. *Arciforme o curvada; es la más frecuente.*
3. *Acodada; en forma de ángulo muy marcado. Ocasiona graves problemas en el tratamiento radicular.*
4. *Dilaceración; acodamiento en ángulo agudo que se considera una forma patológica.*

PAREDES

Pueden adoptar dos formas muy diferentes: lisa o rugosa. Cuando las aposiciones dentarias son concéntricas, dan lugar a una superficie lisa, si son amorfas, aparece una superficie rugosa que dificulta los tratamientos radiculares.

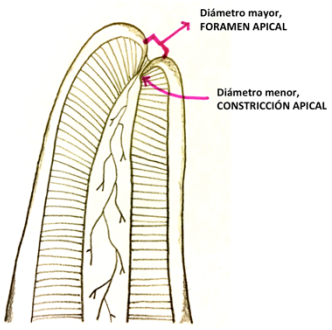
ÁPICE RADICULAR

En la región apical, lo normal es la irregularidad, la inconstancia y la multiplicidad.
Ya en 1912, Fisher acabó con la creencia de que el conducto termina en un solo foramen, poniendo en evidencia las ramificaciones apicales y estimando que se presentan en un 90% de los casos.
Una disposición de cono único que desemboca en forma rectilínea en el foramen es casi inexistente, por el contrario, se puede observar un mayor número de ramificaciones y en ocasiones un delta apical.
La disposición de los tejidos duros dentarios en el foramen apical permite la distinción de los siguientes casos:

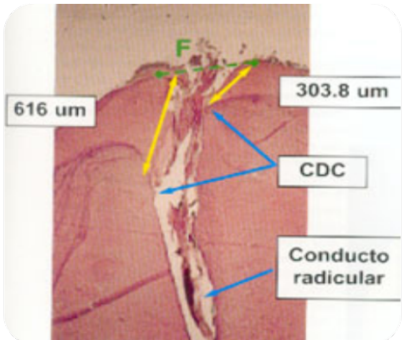
1. *La propia dentina está en contacto con el periodonto.*
2. *Existe una capa de cemento que circunda la dentina y la aísla del periodonto.*
3. *La capa cementaría presenta una invaginación hacia la luz del conducto.*

Es por esto que la llamada constricción apical es un ente inconstante y puede ser alterada, por ejemplo, por la aposición de cemento en el ápice debido a la edad.

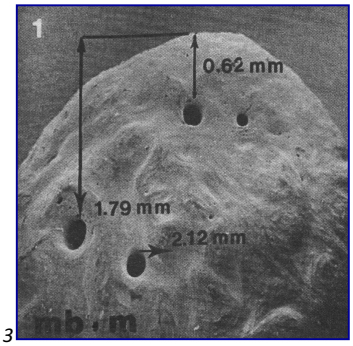
SOLO USO ACADÉMICO



1



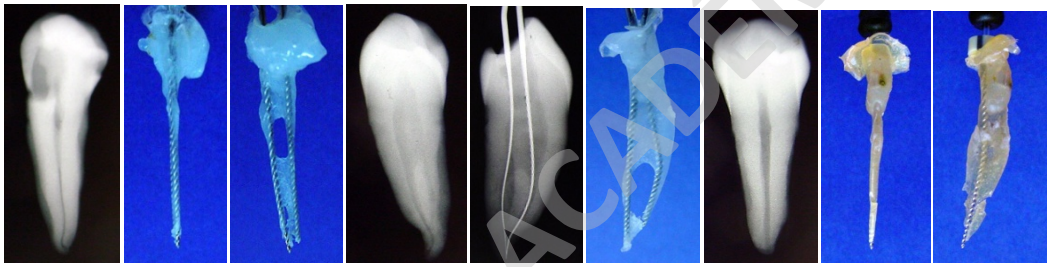
2



3

1. Foramen apical ubicado a un costado del ápice anatómico.
2. Obsérvese cómo en el corte la ubicación del límite cemento dentinario varía a cada lado del conducto. El límite cemento dentinario no siempre coincide con la constricción apical.
3. Múltiples foraminas apicales

1 2 3



1. *Conducto fino que parece único, es un doble conducto con fusión en tercio medio*
2. *Conducto doble se fusiona en ápice*
3. *Conducto único pero de gran amplitud en sentido vestíbulo palatino*

Dra. Ana María Garrido

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO III
INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO

DR. RODRIGO FUENTES B.

En el aprendizaje de una especialidad, es muy importante el manejo de las herramientas que se tienen para desarrollarla adecuadamente, más aún en endodoncia, ya que se trata de una disciplina muy práctica. La diversidad de instrumentos disponibles es mucha y muy variada. Varían según el material, el diseño, la longitud, etc.

Hoy en día, existen dos grandes grupos de instrumentos endodónticos: los mecanizados y los manuales. Son estos últimos los que profundizaremos en este capítulo, por ser básicos en la preparación del estudiante de pregrado.

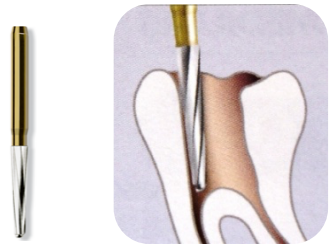
Para conocer este instrumental, lo dividiremos en 2 grupos:

1.- Instrumentos para el acceso
2.-Instrumentos para la preparación del conducto

INSTRUMENTOS PARA EL ACCESO

En este grupo encontramos las fresas y piedras necesarias para limpiar caries y realizar la apertura de la cámara y de los conductos radiculares, para posteriormente prepararlos y conformarlos.

Entre las fresas destaca la ENDOZETA, que posee una punta inactiva y filos de carbide, que permiten eliminar el techo de la cámara pulpar, apoyándose en el piso sin riesgo de perforar hacia la furca del diente.



Fresa endozeta y su uso dentro de la cámara.

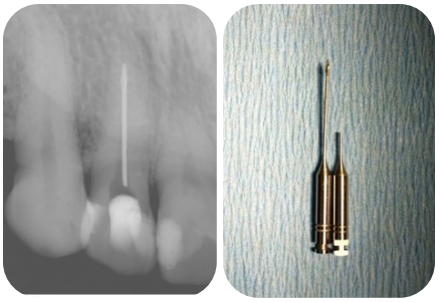
Para realizar la apertura de los conductos e instrumentar el tercio coronal de estos, se utilizan las fresas GATES GLIDDEN. Vienen en juegos del 1 al 6 y se usan conectadas al micromotor, a baja velocidad. El autor sugiere ser usadas solo para conformar la entrada al conducto ya que hoy existen mejores alternativas para preparar nuestros accesos.

Otra fresa, que se usa también a baja velocidad, es la fresa PEESO, utilizada fundamentalmente para desobturar conductos ya tratados, con el fin de realizar retratamientos de endodoncia, o para la preparación previa de la raíz que va a alojar un perno en prótesis fija.

Ambas poseen un punto débil cercano a la zona de la unión al micromotor, para evitar las fracturas dentro del conducto.

Fresa Peeso

Fresa Gates-Glidden



Fractura de fresa de GG dentro de un conducto. Al lado se aprecia la comparación con una indemne para dimensionar la longitud de la parte fracturada, ocasionada por el exceso de entusiasmo del operador.

SOLO USO ACADÉMICO

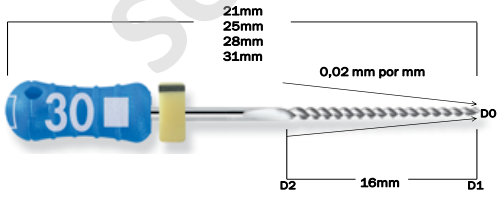
INSTRUMENTOS PARA LA PREPARACIÓN DEL CONDUCTO

Hasta los años 50, poco se hizo para mejorar la calidad de los instrumentos endodónticos. En el año 1955 se comenzó con su estandarización, con el fin de que toda la industria uniformara la fabricación de ellos en cuanto a material y diseño. Se dispuso una fórmula para establecer diámetros y convergencias en los instrumentos y en los materiales de obturación. Se ideó un incremento gradual en el grosor al pasar de un instrumento al otro y se estableció un sistema de numeración basado en el diámetro de cada uno.

CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTAL ESTANDARIZADO

Estas características son válidas para instrumentos de mano como escariadores y limas tipo K.

1. *Son elaborados en acero inoxidable.*
2. *Se hacen con aumentos de diámetro progresivos entre un instrumento y el siguiente.*
3. *Tienen mango de colores que sirven para su identificación.*
4. *El diámetro del extremo de su parte activa, expresado en centésimas de milímetros, corresponde al número de instrumento (D0).*
5. *La parte estandarizada son los primeros 16 mm., cualquiera sea el largodel tallo, dando a los instrumentos longitudes totales de 21, 25, 28 ó 31 mm., para tallo y parte activa.*
6. *La parte activa tiene un diámetro D1, en la punta del instrumento y diámetro D2 a los 16 mm. El diámetro en D2 es siempre 0.32 mm. mayor que el diámetro en D1.*



7. *Las tolerancias dimensionales no exceden de 0.02 de mm. de más o de menos.*
8. *Cada instrumento posee un mango de color que lo caracteriza y un número que corresponde al D1 en su punta activa. Los instrumentos vienen en series, cuyos colores en orden incremental de diámetros son: blanco, amarillo, rojo, azul, verde y negro, y existe una serie especial de extrafinos identificados con rosado, gris y violeta.*

numero	D1	Color mango	D2	serie
06	0.06	rosado	0.38	Especial
08	0.08	gris	0.40	
10	0.10	Violeta	0.42	
15	0.15	blanco	0.47	Primera
20	0.20	Amarillo	0.52	
25	0.25	Rojo	0.57	
30	0.30	Azul	0.62	
35	0.35	Verde	0.67	
40	0.40	negro	0.72	
45	0.45	Blanco	0.77	Segunda
50	0.50	Amarillo	0.82	
numero	**D1**	**Color mango**	**D2**	**serie**
55	0.55	Rojo	0.87	
60	0.60	Azul	0.92	
70	0.70	Verde	1.02	
80	0.80	Negro	1.12	
90	0.90	Blanco	1.22	Tercera
100	1.0	Amarillo	1.32	
110	1.10	Rojo	1.42	
120	1.20	Azul	1.52	
130	1.30	Verde	1.62	
140	1.40	Negro	1.72	

Clasificación y diámetros de las limas manuales: Serie especial, primera serie, segunda serie y tercera serie.

CLASIFICACIÓN ISO DE LOS INSTRUMENTOS

Posteriormente, la International Standars Organization y la Fédération Dentaire International, clasificaron los instrumentos para conducto radicular, según su forma de empleo, en 4 grupos:

Grupo I: Sólo uso manual; limas (K y H), ensanchadores, tiranervios, condensadores y espaciadores.

Grupo II: Propulsión mecánica con seguro (del mismo diseño que los anteriores pero para usarse en pieza de mano). Se incluyen los léntulos.

Grupo III: Propulsión mecánica con seguro (como Gate-Glidden, Peeso y otros).

Grupo IV: Puntas para el conducto, como las de gutapercha y papel.

INSTRUMENTOS DEL GRUPO ISO I

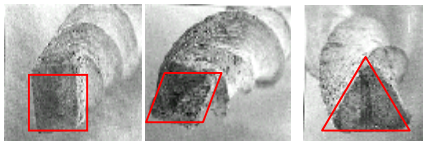
INSTRUMENTOS TIPO K: Fueron diseñados a principios de 1900 por la industria Kerr, siendo

SOLO USO ACADÉMICO

luego, los más copiados y fabricados en todo el mundo.
Las limas y ensanchadores K (K file y K reamers respectivamente) en la actualidad están hechos de acero inoxidable o níquel-titanio. Se fabrican de dos formas, por esmerilado o por torsión. Este último método consiste en fabricar un alambre de forma cuadrada o triangular y girarla en sentido antihorario las veces que sea necesaria, para confeccionar una lima o un ensanchador. Las limas tipo K tiene el doble de espirales que los ensanchadores, por lo tanto tienen espirales más apretados. Las hojas cortantes son los bordes del triángulo o cuadrado. En cualquier instrumento esto se denomina "ángulo de corte". Mientras más agudo, más afilada la hoja.
La otra modalidad de confección es la de esmerilar las espiras en el alambre. Es el método necesario para los instrumentos de níquel-titanio, ya que por su súper elasticidad no se pueden torcer.
Inicialmente, el corte transversal de la lima k es cuadrado y el del ensanchador es triangular. Posteriormente, los fabricantes han empezado a cambiar la configuración para obtener mayor flexibilidad o mejor corte.
La diferencia fundamental entre un ensanchador y una lima K es la cantidad de espirales.

ENSANCHADORES
Los ensanchadores o escariadores son instrumentos tipo K fabricados generalmente a partir de un alambre cónico con forma de triángulo, que se retuerce para producir espirales de paso largo (8 vueltas aproximadamente) en lo que es la parte activa del instrumento. Debido a su poca flexibilidad, es recomendable utilizarlos en conductos rectos o ligeramente curvos. Se usan con movimientos alternados de impulsión, giro de un cuarto a media vuelta en sentido horario y retiro (penetración, rotación y tracción). El corte se produce en la retracción. El ensanchamiento es el único método que produce una preparación circular y convergente. En caso de usarse en conductos ligeramente curvos, se debe girar sólo un cuarto de vuelta. Su signo distintivo en el mango es un triángulo.

LIMAS TIPO K
Se fabrican a partir de una varilla cónica en forma cuadrangular, pero con espirales más juntos que los ensanchadores. La lima tiene el doble de vueltas que un ensanchador. Debido a esto, su mayor poder de corte es raspando a lo largo de las paredes del conducto. Los movimientos de uso son 2, de raspado y de giro en un cuarto de vuelta en sentido horario. Este último, igual que el ensanchador. La lima tiende a trabarse con mayor facilidad, por lo que se debe trabajar con más cuidado. El movimiento de raspado se realiza colocando la lima dentro del conducto hasta la longitud deseada, se ejerce presión sobre la pared del conducto y, manteniendo la presión, se retira sin girar. Su signo distintivo es un cuadrado en el mango.
Actualmente, muchos fabricantes han cambiado la forma cuadrangular, con el fin de darle más flexibilidad al instrumento. La lima Kflex está hecha con forma romboidal, lo que le da más flexibilidad y mayor espacio como reservorio de limalla, disminuyendo la posibilidad de compactación de ella en el conducto. Otra lima es la Flexofile de Maillefer, que tiene una sección en forma de triángulo, lo que la hace una lima muy flexible y de gran eficiencia de corte.


Lima k Lima K flex Ensanchador

a: lima k b: Ensanchador c: K flex

SOLO USO ACADÉMICO

Lima K

Ensanchador

CUADRO COMPARATIVO LIMAS V/S ENSANCHADORES

RASGO	ENSANCHADORES	LIMAS
Helicoide de sus filos	Abierto	Cerrado
Remoción de dentina en sentido longitudinal	Pobre	Bueno
Número de espirales	Menor	Mayor
Remoción de dentina al giro	Mayor	Menor
Modo de corte	Sólo giro horario	Pequeño giro y tracción, o sólo tracción

LIMAS H:

Se fabrican con una máquina que corta en un alambre redondo cónico una ranura helicoidal para formar la parte activa, a fin de configurar una serie en espiral de conos cada vez mayores hacia el mango.

La lima H es un instrumento de punta cónica, con bordes espirales cortantes.

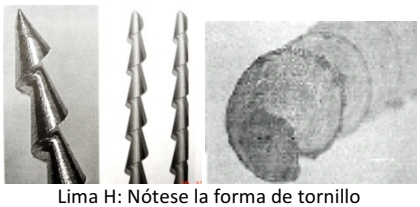
El diseño de esta lima es el de una hoja cortante enrollada en espiral alrededor de un núcleo metálico central.

Se usa sólo por tracción. Lima las paredes del conducto, por su acción cortante o abrasiva, y también aumenta la conicidad del conducto. La relación entre el tamaño global del instrumento y la flexibilidad puede ser engañosa, porque un instrumento es solamente tan fuerte o flexible como lo es su núcleo metálico central, el cual en este caso es muy fino.

Los bordes cortantes forman un ángulo que se aproxima a los 90 grados, razón por la que ejerce una eficaz acción de desgaste, por lo que se recomienda su uso con precaución y en manos expertas.

Se producen en dimensiones estandarizadas, al igual que las limas y escariadores. El símbolo identificador de estas limas es un círculo.

Lima H



Lima H: Nótese la forma de tornillo

Otros instrumentos que no participan directamente en la conformación del conducto, pero cuyo uso es a veces necesario para una completa terapia endodóntica son los extractores pulpares o tiranervios y los léntulos.

TIRANERVIOS

Los tiranervios o extractores pulpares son finas varillas flexibles, habitualmente con punta y una leve conicidad, para uso manual, con púas aguzadas levantadas oblicuamente hacia atrás.

Se utilizan para enganchar y remover la pulpa del conducto radicular.

Su mecanismo de acción consiste en introducirlo lenta y holgadamente en el conducto radicular hasta establecer un contacto suave con las paredes, rotarlo en 360 grados en cualquiera de los dos sentidos para enganchar la pulpa en sus puntas y luego retirarlo.

Los extractores pulpares se presentan en distintos calibres.

El símbolo identificador en el mango es una estrella de ocho puntas

Tiranervios

LENTULO

Instrumento manual o mecánico de acero inoxidable, cuya función es la de llevar pasta al conducto, haciéndolo girar en sentido horario. Es un instrumento de gran utilidad en endodoncia, pero que debe ser usado con mucha precaución. Antes de ingresarlo dentro del conducto, se debe verificar que se encuentre sin ningún daño, girándolo y comprobando que no tiene ninguna oscilación. Además, se comprueba que el instrumento gira en sentido de las manecillas del reloj, ya que de lo contrario se fractura inmediatamente dentro del conducto

SOLO USO ACADÉMICO

Léntulo

INSTRUMENTOS DE NIQUEL-TITANIO

Los instrumentos de Níquel-Titanio se caracterizan por ser muy elásticos. La superelasticidad que ellos poseen, o sea la propiedad que les permite recuperar su forma original tras una deformación importante, lo distingue de otros metales como el acero inoxidable. Estos instrumentos, que se fabrican para uso manual o mecánico, son más flexibles los que permite adaptarse mejor a las curvaturas del conducto, resistir la fractura y desgastarse menos que las limas de acero inoxidable. Estas aleaciones experimentan una transformación martensítica inducida por el esfuerzo a partir de una estructura progenitora, que es la austenita. Al liberar la tensión la estructura se revierte de nuevo a austenita, recuperando la forma original en el proceso. Las deformaciones que entrañan hasta 10% pueden revertirse completamente en estos materiales, en comparación con las de un máximo de 1% en las aleaciones comunes. Las limas de níquel titanio son biocompatible y al parecer tienen propiedades anticorrosivas.
Debido a su superelasticidad, las limas en Níquel-Titanio se fabrican por esmerilado a precisión para formar los diferentes diseños.
En estos instrumentos, el clínico no debe confundir elasticidad con resistencia a la torsión. Muchos estudios demuestran que las limas de acero inoxidable tiene mayor resistencia a la fractura que las limas fabricadas con Níquel-Titanio.
Los instrumentos de Níquel Titanio deben ser usados siguiendo algunas precauciones:

1. Requieren de técnica pasiva. Nunca hay que aplicar presión adicional para hacer entrar un instrumento. Si se encuentra resistencia hay que detenerse y tratar de aumentar el ahusamiento de la preparación.
2. Todos los conductos que tienen curvatura mayor a 60° son peligrosos. Se debe tener precaución con los conductos que se unen en ángulos agudos.
3. No usar los instrumentos en exceso. Se experimentan más fracturas luego de haber utilizado varias veces las limas. Lo mismo si se ha trabajado un conducto muy curvo, ese instrumento se debe desechar luego de su uso.
4. Se debe evitar cortar con toda la parte activa del instrumento.
5. siempre se deben revisar (con aumento) las limas, y descartar las que tienen alguna flexión.

Curvaturas logradas con el uso de instrumento de Níquel-Titanio. (Dr. Rodrigo Fuentes)

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO IV
PROCEDIMIENTOS PREVIOS, AISLAMIENTO Y ASEPSIA

DR. LEOPOLDO PÉREZ V.

El campo de trabajo del Cirujano Dentista (boca del paciente) es la mayor fuente de infección, pues es uno de los nichos más contaminados del organismo.

En la cavidad oral existe una flora oral de base, que es raramente patógena, en la que se encuentran cocos gram (+) (anaerobios facultativos, Staphylococcus aureus, S. epidermidis, Streptococcus oralis, intermedius, mutans, salivarius*, etc.); cocos gram (-) (*Neisseria, Eubacterium*); bacilos gram (+) (*Actinomyces israeli, haeslundii, lactobacilos*).*

Además, existe una flora accidental variable, generalmente patógena, conformada por bacterias acidófilas (62%), Streptococcus lactus, Propionibacterium *y bacterias proteolíticas (38%),* Diphteroides, Veillonella párvula, *entre otras.*

Por otra parte, se puede encontrar una flora altamente patógena proveniente de las vías respiratorias, de lesiones de mucosa, secreciones o sangre. Esta flora puede estar compuesta por bacilos, como el bacilo de Koch, o el corynebacteria de la difteria, y de virus como el de la rubeola, hepatitis A, B, C, Herpes simplex, varicela, Citomegalovirus, Epstein-Barr *y VIH, y posiblemente el prion causante de la enfermedad de Creutzfeld-Jacob.*

Estos gérmenes se pueden transmitir de manera directa por lesiones, secreciones o aerosoles, e indirecta por impresiones, implementos, prótesis temporales, etc. Los vectores de transmisión pueden ser humanos (odontólogo, paciente, técnico) o inertes (materiales, vestidos, suelos e instrumental).

La terapia endodóntica es un proceso quirúrgico, por lo tanto, es básico disponer de condiciones que eviten la transmisión de alguna enfermedad infecciosa y a la vez no adquirirla nosotros mismos. Por ello, es importante conocer todos los sistemas y barreras que se pueden usar para prevenir el contagio y transmisión de microorganismos.

Conceptos básicos

Asepsia: Es la mantención de una zona o área que ha sido sometida a procedimientos que eliminan todos los gérmenes.

Antisepsia: Conjunto de procedimientos destinados a combatir los microorganismos que se hallan en los tejidos vivos.

Antiséptico: Agente que inhibe, pero no necesariamente destruye microorganismos. Actúa sobre tejidos vivos.

Infección: Invasión del organismo por gérmenes patógenos que se reproducen o multiplican, produciendo una enfermedad en el huésped.

Desinfección: Proceso de destruir los organismos patógenos y convertirlos en inertes; es un proceso físico o químico de destrucción de microorganismos.

Esterilización: Son los procedimientos que persiguen la eliminación de todas las formas de material viviente, incluyendo bacterias, virus, esporas y hongos. Es el procedimiento a seguir con el instrumental invasivo.

Objetivos del control de infecciones

1.- Disminuir el número de microorganismos patógenos.

2.- Evitar contaminación cruzada.

3.- Tratar a todos los pacientes e instrumentos como si pudieran transmitir una enfermedad infecciosa.

4.- Proteger al personal y a los pacientes contra infecciones.

PREPARACIÓN PREVIA AL TRATAMIENTO

Preparación del procedimiento

En 1989, el CDC (Center of Disease Control) definió lo que se denomina Precauciones Universales*, que son medidas de precaución que deben adoptarse en el medio odontológico y presentan elevados grados de eficacia. Estas se fundamentan en el hecho de que prácticamente la totalidad de los productos biológicos de los pacientes son susceptibles de transmitir microorganismos patógenos o potencialmente patógenos. Se definieron ocho puntos concretos:*

SOLO USO ACADÉMICO

1.-Barreras protectoras:
Que considera el uso de guantes desechables, mascarilla y gafas protectoras, uso de prendas protectoras, protección de la ropa del paciente, aspiración de gran volumen y el empleo obligatorio de la goma dique.
2.-Lavado y cuidado de las manos:
Las manos, muñecas y la porción distal del antebrazo se deben lavar con jabón al comienzo de la sesión de trabajo, antes de ponerse los guantes, después de quitárselos, al final de la sesión y después de quitarse cualquier prenda protectora personal.
3.-Esterilización del material recuperable:
La reutilización del instrumental endodóntico después de la instrumentación de los conductos obliga a esterilizarlos, siendo el método más eficiente y rápido el uso de autoclave, que utiliza calor húmedo bajo presión (120º / 20min.). El calor húmedo tiene un poder de penetración mayor que el calor seco y la termo coagulación de las proteínas es catalizada por el agua.
4.-Utilización del material cortante y/o punzante:
Se prohíbe doblar o recapsular las agujas de anestesia, sin embargo, muchas veces es necesaria la reinyección del mismo paciente. En ese caso, el método de recolocar la tapa con una mano y/o el uso de un dispositivo mecánico son las únicas técnicas permisibles.
5.-Limpieza de superficies contaminadas:
Estas se pueden cubrir o descontaminar, se pueden usar cubiertas protectoras (ej: envolturas o manguitos de plástico transparente), que deben ser cambiadas entre pacientes y cuando estén contaminadas.
6.-Recogida de residuos contaminados:
Los instrumentos afilados contaminados desechables se deben colocar en contenedores resistentes a la punción y a las filtraciones, con sistema de cierre y llevar la marca y el símbolo "Peligro Biológico".
7.-Vacunación frente a la hepatitis B:
Se recomienda la vacunación a todos los odontólogos y auxiliares en contacto con pacientes. La inmunidad dura cerca de veinte años, por lo que debiera revacunarse después de ese periodo.
8.-Recogida y esterilización de ropa contaminada:
Las prendas protectoras reutilizables o desechables se deben cambiar cuando estén visiblemente sucias o manchadas por líquidos. Se recomienda el uso de prendas de manga larga, sin embargo, la práctica endodóntica no espera salpicaduras significativas de sangre u otros líquidos corporales, así no se justifica el empleo de prendas con manga larga. No se deben usar fuera del área de trabajo, y deben lavarse en la clínica o por un servicio de lavandería externo.

Planificación del caso
Este planeamiento deberá ser expuesto al paciente, lo que incluye explicar todos los aspectos importantes del procedimiento y su resultado; se informa al paciente acerca del pronóstico, cuidados de seguimiento adecuados y la necesidad de que regrese al odontólogo de referencia para restauración, además de los honorarios del servicio.

Preparación del paciente

1.-Resolver dudas del paciente:
El odontólogo debe estar preparado para explicar en forma sencilla y con un lenguaje cercano al paciente, las múltiples dudas que se van generando antes de que comience la sesión clínica. Preguntas como: ¿es doloroso este tratamiento?, o ¿en qué consiste el tratamiento de conductos? o ¿cambiará de color mi diente después del tratamiento? pueden ser respondidas de forma rápida y adecuada si se tiene el conocimiento y la experiencia, brindando así una sensación de alivio y seguridad al paciente, disminuyendo la ansiedad y el nerviosismo previo.
2.-Consentimiento informado:
En países desarrollados, una de las profesiones con mayor aumento de las demandas judiciales por mal praxis es la Odontología, y la Endodoncia ocupa puestos de preponderancia en estos litigios; es por esto que, antes de proceder, el odontólogo debe obtener el consentimiento del paciente para el tratamiento, debido a que el paciente tiene el derecho a hacer con su propio cuerpo lo que él o ella considere adecuado. La doctrina legal del informe de consentimiento requiere que se prevenga al paciente sobre los beneficios, riesgos, alternativas razonables y consecuencias de no hacer nada.
3.-Premedicación en caso de ser necesario:
Se ha demostrado que la medicación profiláctica con AINES, 30 ó 60 minutos antes del procedimiento, evita o disminuye el dolor postoperatorio de origen dental.

SOLO USO ACADÉMICO

4.-Control del dolor:
La clave para relaciones exitosas con el paciente es la anestesia profunda; no se debe comenzar el tratamiento hasta que se esté seguro de que el anestésico alcanzó la mayor profundidad posible.

Preparación de las radiografías

Desde el punto de vista de la asepsia, las radiografías pueden manipularse de modo que no provoquen un aumento en la contaminación del campo operatorio. Para esto se recomienda tomarlas con el dique de goma puesto, y si esto no es posible y hay contaminación con saliva, se debe cambiar de guantes para continuar el tratamiento.

Preparación para el acceso

Aislamiento unitario del diente

El tratamiento endodóntico es un acto quirúrgico *que requiere un tiempo prologado de atención. El aislamiento absoluto y unitario del campo operatorio mediante la goma dique es fundamental e imprescindible en endodoncia. Por lo tanto, siempre se debe cumplir la máxima "ningún diente debe ser tratado sin ser aislado".*

Acciones previas a la colocación de la goma dique
1.-Profilaxis del diente:
En los casos que son necesarios se deben retirar los depósitos de tártaro para permitir un mejor agarre del clamp y sellado de la goma dique.
2.-Control de los puntos de contacto:
Antes de la colocación de la goma se debe asegurar la permeabilización de los puntos de contacto, a fin de tener un correcto acceso a través de estos.
3.-Delimitación de los bordes dentarios:
La remoción de la dentina cariada se realiza para favorecer la asepsia del campo operatorio, al extirpar los gérmenes ubicados en los túbulos dentinarios, evitar las filtraciones y mejorar la visión del campo operatorio. En caso de tener un borde bajo el nivel de encía, se puede recurrir a una gingivectomía. Luego, se debe reconstruir el borde gingival realizando la obturación previa, aunque sea con un material provisional, para evitar la filtración salival bajo el dique de goma.
4.-Eliminación de aristas cortantes:
Es aconsejable pulir los bordes de la cavidad si existen bordes filosos que puedan provocar la rotura del dique de goma.
5.-Comprobar el anclaje del clamp al diente:
Para evitar que el clamp pueda resbalar y desprenderse, se debe comprobar su ajuste y anclaje. Si el diente es muy expulsivo podrá realizarse alguna rielera retentiva o adherir resina en sus paredes para obtener retención.
6.-Reconstrucción coronaria previa en casos de grandes destrucciones:
En coronas con mucha destrucción y que impidan la colocación del clamp sin traumatizar los tejidos gingivales, se recomienda adaptar una banda de ortodoncia o un anillo de cobre al muñón dentario remanente para que se pueda apoyar el clamp en el mismo.

Ventajas del aislamiento del campo operatorio.

1.-Delimitación del diente a tratar:
La visión única del diente en el campo operatorio favorece la concentración del operador y la acomodación visual, evitando el cansancio ocular.
2.-Mejora el campo operatorio:
El dique de goma, al desplazar los tejidos blandos, la encía y los labios, elimina posibles interferencias en la visión del operador.
3.-Protege los tejidos blandos:
Se evitan las lesiones de los tejidos blandos por el uso del material rotatorio, punzante o cortante.
4.-Secado total del diente que se va a tratar:
Se impide la filtración salival y al comprimir la encía se evita la hemorragia de la misma.
5.-Asepsia del campo de trabajo:
Al impedir las filtraciones, se evita la contaminación bacteriana y se puede desinfectar la zona con el uso de sustancias antisépticas.
6.-Evita transmisión de enfermedades paciente-equipo de salud:
El dique de goma puede evitar la transmisión de enfermedades en ambos sentidos, al aislar el medio bucal.
7.-Protección del paciente de aspiración o deglución de instrumentos:
Se evita el riesgo de deglución o aspiración de instrumentos manuales de endodoncia, que son cortantes y punzantes, y pueden provocar lesiones o perforaciones y podría llegar a ser necesaria la extirpación quirúrgica, con la consiguiente consideración judicial por negligencia.
8.-Protección contra sustancias irrigadoras:
El aislamiento total impide que las sustancias irrigadoras que son tóxicas, irritativas y de mal sabor, entren en contacto con los tejidos bucales.
9.-Ahorro de tiempo:

SOLO USO ACADÉMICO

Un campo de visión amplio, limpio y claro, sin necesidad de estar cambiando algodones, acorta el periodo de tiempo de tratamiento.
10.-Disminuye el estrés del profesional:
Permite concentrarse en la técnica a usar, despreocupándose de factores aledaños que puedan molestar.
11.-Proporciona bienestar al paciente:
El paciente valora la limpieza y exactitud del profesional, sin sentirse invadido por las manos, instrumental y líquidos empleados durante el proceso.
12.-Es económico:
El costo del uso de la goma está demás compensado con el ahorro de tiempo en la duración del tratamiento, por facilitar la técnica y evitar enjuagues, cambio de algodones, aspiraciones, etc.

Inconvenientes del aislamiento absoluto

1.-Reacciones alérgicas al látex:
Se pueden advertir dermatitis por contacto, de reacción inmediata o tardía, o alergias a otros componentes de este material. En estos casos, se pueden usar toallitas que aíslen su contacto o utilizar desde un principio gomas sin látex.
2.-Problemas psicológicos del paciente:
El uso de la goma dique puede provocar limitaciones respiratorias, estados de angustia, nauseas incontrolables, etc. En estos casos, la atención dental depende de la valoración dental del propio paciente, pues si no se usa la goma se corre un riesgo mayor de fracaso, por lo que se puede considerar la extracción de la pieza.
3.-Lesiones de tejidos vecinos o fracturas de paredes dentarias por la presión del clamp:
Esto se puede evitar mediante la correcta elaboración de las terapias previas antes expuestas.

Técnica de aislamiento

Aplicación conjunta del clamp - goma dique - Arco (técnica en un tiempo):
Es de fácil aplicación. Puede realizarse sin ayudante, pero presenta dificultad en la visión del diente al colocar el clamp.
Aplicación del clamp - dique, seguido del arco (técnica en dos tiempos):
A veces se dificulta la visión del campo operatorio; se necesitan dos personas y la goma no debe tensarse en gran medida.
Aplicación del clamp, seguida de dique - arco (técnica en dos tiempos):
Mejor visión del campo operatorio, fácil aplicación; puede realizarse sin auxiliar, pero obliga a una importante distensión del dique de goma, con posible desgarro de la perforación.
Aplicación del clamp, seguida del dique y después del arco (técnica en tres tiempos):
Se logra una perfecta visualización del campo para colocar el clamp. Está indicada en los casos de peligro de expulsión del clamp, ya que se puede asegurar su fijación. Requiere dos personas para su colocación y el auxiliar debe tener práctica en esta técnica. Se usa un clamp sin aletas.
Aplicación de la goma, seguida del clamp y después del arco (técnica en tres tiempos):
Requiere poca distensión de la goma, se necesitan dos personas. El operador debe estar muy bien entrenado, no requiere de un clamp específico (con o sin aletas)

Protocolo de atención

1.-Aprobación del plan de tratamiento:
Incluye el consentimiento informado si el paciente es nuevo y no tiene ficha de diagnóstico. Presentación del presupuesto y número de sesiones.
2.-Tener todo el instrumental a utilizar:
La correcta elección del instrumental de acceso y preparación del conducto va a depender de la planificación del caso.
3.-Anestesia adecuada.
4.-Aislamiento absoluto.
5.-Aplicación de Povidona o CHX en la pieza y en la goma dique.
6.-Retiro de caries u obturaciones defectuosas:
En algunos casos esta acción puede ser realizada antes de la aplicación de la goma dique.
7.-Reconstitución coronaria:
Se recomienda realizarla con vidrio ionómero o resina compuesta. Luego entonces:
8.-Aislamiento absoluto.
9.-Aplicación de Povidona o CHX en la pieza y goma dique.
10.-Acceso

SOLO USO ACADÉMICO

Organización de las áreas de trabajo:

La organización de las áreas de trabajo que se les sugiere a los alumnos en nuestra universidad es la siguiente:
1.-Pechera en el paciente:
Paño estéril que se usa para cubrir el pecho del paciente. En esta superficie es posible apoyar instrumentos estériles.
2.-Bracket:
Debe cubrirse con un paño estéril. En él se apoyarán dos bandejas, una con el instrumental de examen y la otra con el instrumental de endodoncia, regla, jeringas de irrigación, gasa estéril y algodones estériles (motitas).
3.-Dappen con hipoclorito o clean-stand
4.-Cajonera: Instrumental de aislamiento, localizador de ápices, jeringa carpule, los frascos con los irrigantes, mechero, encendedor y el material de obturación cuando sea necesario.
5.-Mesón: ficha, rx.
6.-Esterilización de Conos de papel y gutapercha:
Los conos de papel se pueden esterilizar en autoclave, lo mismo que la bolita de algodón, y en la actualidad se dispone de blíster con puntas de papel estériles. Los conos de gutapercha deben ser sumergidos en solución de hipoclorito de sodio al 5,25% por un minuto, y no deben permanecer por más de 30 minutos pues se alteran sus propiedades elásticas.

Se deben usar paños estériles en el bracket y en el pecho del paciente, manteniendo el orden de las áreas.

Se recomienda no dejar fresas Gates Glidden puestas en el contra ángulo, por riesgo de punción accidental. Igualmente, no se debe recoger instrumentos o materiales del piso durante el tratamiento. Por último se recuerda no dejar caries, placa dental, tártaro o hiperplasias gingivales en el diente que será tratado.

Para mantener la desinfección es preciso <u>no tomar con los guantes</u> los conos de gutapercha en el momento de la obturación.

Disposición del instrumental estéril sobre el bracket

Disposición del material de apoyo sobre la cajonera

Desinfección de los conos de gutapercha

SOLO USO ACADÉMICO

CAPITULO V
ACCESO ENDODÓNTICO

DR. ANDRÉS VARGAS CH. DR. LEOPOLDO PÉREZ V.

El acceso endodóntico engloba un conjunto de acciones que se inician con la apertura coronaria, la limpieza de la cámara pulpar y la rectificación de las paredes camerales, y se finaliza con la localización y preparación de la entrada de él o los canales radiculares.

La correcta ejecución de las acciones anteriormente señaladas permitirá una introducción más fácil de los instrumentos endodónticos al interior del canal radicular, disminuyendo además el riesgo de accidentes. Estos instrumentos deben llegar hasta la zona apical de trabajo, que será idealmente la constricción apical, permitiendo así realizar posteriormente una adecuada preparación quimiomecánica de los canales radiculares y finalmente una obturación radicular exitosa.

La preparación de la cavidad endodóntica de acceso comienza cuando el diente es tocado con un instrumento cortante; por ende, un acceso bien realizado favorece la visibilidad de la cámara pulpar y la entrada de los canales radiculares, facilitando su instrumentación. Con esto, podemos concluir que será muy difícil lograr una obturación exitosa si no hemos realizado un buen acceso.

OBJETIVOS DEL ACCESO

***1.- Permitir la limpieza de la cavidad pulpar**.Se persigue eliminar toda la dentina infectada, residuos y material necrótico desde el interior de la cámara pulpar, para evitar posibles obstrucciones o contaminación del canal radicular.*

2.- Rectificación de las paredes camerales

Esta etapa consiste en la eliminación de la dentina que obstruye la visión directa de los canales radiculares (dentina restrictiva), dejando una forma y posición que permita una visualización completa y en un solo momento de la o las entradas a los canales radiculares, para permitir una adecuada instrumentación, desde el tercio coronario hasta el foramen principal.

3.- Localización de los canales radiculares.

La localización de los canales radiculares se verá facilitada con la utilización del explorador o sonda recta, bien afilada. Este instrumento es de gran utilidad también para la eliminación de calcificaciones, y se usa ejerciendo presión sobre su extremo en forma estática o con movimientos de raspado suave o enérgico, según la finalidad.

4.- Permitir una irrigación completa.

Obtener un acceso más rectilíneo al canal radicular permitirá una mejor entrada de la aguja de irrigación, facilitando la llegada del líquido irrigante más profundamente, abarcando zonas del canal en donde los instrumentos no actúan.

5.- Facilitar el remodelado.

Se refiere a la mejor conformación de la cavidad del canal radicular. Esto es posible gracias a que existe una irrigación más eficiente, que lubrica los instrumentos y los limpia de los detritos acumulados.

6.- Permitir una obturación de calidad.

Cualquier error cometido durante el acceso hará que se vayan sumando errores a las etapas posteriores. Es por esto que la correcta ejecución de la etapa de acceso llevará a un final feliz, con una obturación y sellado tridimensional del canal radicular.

Acceso adecuado a premolar, que permite visualizar la entrada a los canales radiculares.

SOLO USO ACADÉMICO

PROCEDIMIENTOS PREVIOS

1.- ***Imaginar la cavidad.***
Antes de iniciar la preparación de la cavidad coronaria, debemos tener una imagen mental tridimensional del interior del diente; esta imagen sólo la obtendremos con conocimientos anatómicos de la configuración externa e interna del diente a tratar (ver capítulo de anatomía), sumado a un análisis en detalle de una correcta radiografía previa o inicial y al examen clínico del diente en cuestión, su posición en el arco dentario, su forma, dimensiones, inclinación, ángulo corono radicular, etc.

2.- ***Comprobar con radiografías.***
Antes de iniciar la etapa quirúrgica es necesario saber si nos vamos a encontrar con dificultades accesorias en el interior del diente, como por ejemplo calcificaciones internas de la cámara pulpar, presencia de pulpolitos o alteraciones morfológicas anatómicas como dens invaginatus o dens evaginatus.

3.- ***Instrumental necesario****.*
Del estudio clínico y radiográfico se podrá entonces planificar el tipo de instrumental que el caso requiera. Este debe quedar organizado antes de comenzar con la atención. Se comenzará con el material cortante (fresas), material de exploración (sonda recta, cucharetas), material de irrigación (jeringas) y material de acceso al canal radicular (limas, ultrasonido, instrumental rotatorio).

4.- ***Preparar la corona dentaria.***
En esta etapa se pretende minimizar los riesgos de contaminación y filtraciones mediante acciones que involucran remoción de la dentina cariada, remoción de restauraciones antiguas o en mal estado y en caso de existir cavidades abiertas al medio bucal, la remoción de pólipos pulpares o gingivales. Así evitamos dejar restos de tejido contaminado o de material restaurador, que al iniciar la preparación radicular podríamos transportar el canal, con el consiguiente riesgo de obstruirlo o, por otra parte, activar una agudización del cuadro clínico, al agregar contaminantes al medio.

5.- ***Reconstrucción coronaria****.*
Luego de eliminar toda la caries, si existe una perforación de la pared coronaria, la conducta a seguir dependerá del tamaño de esta. Si es pequeña, se puede rellenar provisoriamente con cementos provisorios (como por ejemplo eugenato), los cuales se llevan a la cavidad con una espátula pequeña (cola de castor u otra). Si la perforación es de tamaño mediano, se sugiere reconstituirla con un material más resistente (como vidrio ionómero o composite), y si son de tamaño mayor, puede llegar a ser necesario reforzarlas mediante una banda metálica y realizar una reconstitución de composite. Esta reconstitución será igual de necesaria en los casos que debamos retirar restauraciones defectuosas y seguiremos la misma secuencia según el tamaño de la cavidad. Idealmente deberíamos retirar toda restauración, para así tener un mejor y más limpio campo de trabajo, lo que podría llevar a menos errores en el diagnóstico y por ende a un mejor pronóstico de nuestro tratamiento, mejorando la detección de caries, fracturas de piso cameral bajo restauraciones, perforaciones radiculares o entrada de canales radiculares que pudieran pasar desapercibidos.
En ocasiones,es necesario evaluar la carga oclusal del diente, ya que si lo debilitamos en demasía puede ser necesario reducir la altura de las cúspides. Esto siempre como última medida, ya que no se debe olvidar que la mejor alternativa conservadora es reconstituir el diente y distribuir de mejor forma la carga oclusal.

6.- ***Aislamiento.***

La realización de este procedimiento clínico se considera imprescindible, por sus ventajas y por la disminución de riesgos que conlleva. Esta acción debiera realizarse antes del acceso y sólo la pospondremos en situaciones clínicas muy particulares, como son: un diente muy delgado en sentido mesiodistal y con cámara pulpar calcificada, un diente muy inclinado o rotado, o en casos en donde es necesario buscar canales calcificados. En situaciones de gran destrucción coronaria que dificulte el aislamiento unitario, se debe realizar un aislamiento incluyendo los dientes vecinos.

ETAPAS OPERATORIAS QUE RIGEN EL ACCESO

1.- Punto o zona de elección.
Es el punto de primera entrada de la fresa en el esmalte; implica la perforación de las estructuras duras de la corona hasta alcanzar la cámara

SOLO USO ACADÉMICO

pulpar, siguiendo la dirección de apertura. En incisivos y caninos está localizado en la cara palatina o lingual, aproximadamente a 2mm del cíngulo, en dirección al borde incisal. En premolares y molares está situado en la superficie oclusal.

*2.- **Dirección de trepanación.***

Es una línea imaginaria que, saliendo desde el punto inicial, alcanzará la parte más voluminosa de la cámara pulpar. En dientes unirradiculares forma un ángulo en relación al eje mayor del diente. En piezas multirradiculares la dirección se indica hacia el canal radicular de mayor volumen.

*3.- **Forma de contorno o diseño de la cavidad.***

Luego de romper el techo de la cámara pulpar, se comienza a dar la forma de diseño de adentro hacia afuera, cortando la dentina del techo y de las paredes camerales, generando una divergencia continua hacia el exterior. El diseño de la cavidad estará dado por tres factores:

a) Tamaño de la cámara pulpar.

Este tamaño será mayor en dientes jóvenes y con baja agresión que en dientes de adultos mayores o pacientes con bruxismo.

Clínicamente, esto obligará a ocupar instrumental de mayor tamaño y realizar preparaciones más amplias.

b) Forma de la cámara pulpar.

Estará dada por la proyección de la anatomía interna de la pulpa sobre la superficie externa de la corona.

c) Número, posición, curvatura o dirección de los canales radiculares.

Estas variables afectan la forma del diseño final, por conveniencia, viéndonos en la necesidad de ampliar las paredes de la cavidad para poder instrumentar de forma más libre los canales radiculares.

4.- Forma de conveniencia.

Consiste en la remoción de las proyecciones dentinarias e irregularidades de las paredes laterales de la cámara pulpar y, a veces, implica la extensión de las paredes cavitarias obtenidas con el acceso.

La cavidad así formada debe tener paredes convergentes hacia la constricción apical, lo que nos permitirá una mejor visión de la zona de trabajo.

Esta modificación de la forma de contorno se denomina forma de conveniencia y nos genera 4 importantes beneficios:

Libre acceso al orificio de entrada al canal radicular.

Acceso directo al límite apical de la preparación.

Expansión de la cavidad para ajustarse a las técnicas de obturación.

Dominio completo del instrumento empleado para el ensanchamiento.

METODOLOGÍA EMPLEADA

*La preparación de acceso debe realizarse primero llegando a la cavidad pulpar, a través del esmalte y dentina. Para iniciar el tratamiento utilizaremos sobre la corona del diente una fresa redonda de diamante de alta velocidad sobre esmalte. Luego, en dentina, podemos cambiar a una fresa redonda de alta velocidad de carbide; los tamaños dependerán de cada diente. También podremos utilizar instrumentos rotatorios troncocónicos según nuestra habilidad. Se perfora el techo teniendo una sensación de "caída al vacío", la cual nos avisa que estamos en la cámara pulpar (si es que no existen nódulos o calcificaciones en ella que disminuyan su altura). En esta etapa debemos tener la precaución de eliminar el techo sin tocar el piso de la cámara. Este procedimiento lo podemos realizar con fresas redondas de carbide de baja velocidad más gruesas, con movimiento de adentro hacia fuera, pero si no tenemos mucha experiencia las fresas de **extremo inactivo** son las más indicadas (como la ENDOZETA, de Maillefer), de tungsteno o también las troncocónicas de diamante, que están en versiones de alta y baja velocidad.*

Con cualquiera de estas fresas alisamos las paredes de la cavidad, eliminando las aposiciones de dentina terciaria (especialmente en las caras mesial y distal de la cámara) que pueden dificultar nuestra preparación quimiomecánica posterior. En caso de cámaras pulpares calcificadas, es útil el uso de puntas de ultra sonido, las cuales utilizaremos con movimiento de barrido en el piso cameral, siguiendo la imagen mental del piso y la entrada de los canales radiculares, según el diente. La intensidad de uso estará indicada por cada fabricante y es importante respetarla para no sufrir fractura de instrumento.

SOLO USO ACADÉMICO

Punta de ultrasonido endodóntica

También podemos ocupar, en caso de cámaras calcificadas, fresas redondas número 2, 4 ó 6 de carbide extra largas, de 25mm, que sobresalen de la turbina en 13mm., pudiendo llegar al piso cameral. El riesgo de perforación del piso o paredes con estas fresas es muy alto, pero con cuidado y experiencia son seguras, permitiendo visualizar como se va eliminando el tejido calcificado, hasta llegar al piso cameral y/o a la entrada de los canales.
Cuando hemos finalizado la apertura coronaria, nos podremos encontrar con pulpa vital (en el tratamiento de dientes vitales). En este caso utilizaremos cucharetas, con movimiento en distintas direcciones, para la remoción del contenido pulpar raspando las paredes; esto producirá sangrado y también quedarán restos de tejido pulpar estéril. La eliminación de estos tejidos y la contención de la hemorragia la lograremos irrigando con suero fisiológico y aspirando en forma simultánea. Luego de controlada la hemorragia podemos cambiar a hipoclorito de sodio al 2,5%. Clínicamente, deberemos usar una jeringa con aguja de punta activa e irrigar en el interior de la cavidad de acceso profusamente, aspirando paralelamente con el eyector; posteriormente secamos con pequeñas torundas de algodón estéril y examinamos cuidadosamente. Nos apoyaremos con el explorador en las zonas de difícil visualización, repitiendo esta acción hasta obtener una cavidad limpia, seca y vacía. Realizamos de esta forma una limpieza quimiomecánica, química por la acción de disolución y desinfección del tejido que produce el hipoclorito de sodio y mecánica por la acción de las cucharetas y el explorador, las fresas y el arrastre que produce el irrigado. Esto toma mayor importancia en dientes con pulpa infectada, por la eliminación y destrucción de restos pulpares, detritus y bacterias que produce el hipoclorito en ellas, pudiendo aumentar la concentración a un 5% para acelerar estos resultados, pero teniendo especial precaución en la calidad de hermeticidad del aislamiento absoluto, para evitar accidentes de deglución y/o irritaciones que pudiera producir el hipoclorito en boca.
La localización de los canales radiculares se verá facilitada con la utilización del explorador o sonda recta, bien afilada.

Para finalizar se procede a la preparación del tercio coronario del canal radicular; actualmente se considera el último paso para facilitar el acceso al ápice. Esta preparación la podemos realizar con limas H, con fresas de GATES-GLIDDEN o con sistemas rotatorios de níquel titanio diseñados para esta zona del canal, que tienen mayor conicidad o taper (como las SX y S1 de Dentsply y la lima Endoflare de Micromega). Estas últimas deforman menos las superficies de los canales que dan a la furca en los molares, disminuyendo el riesgo de perforación.

ACCESO SEGÚN GRUPOS DENTARIOS

Incisivos superiores e inferiores.

***Punto de elección**: cara palatina o lingual, a 2mm del cíngulo, hacia el borde incisal. Con una **dirección de trepanación** en ángulo de 45° en relación al eje mayor del diente.*
*La **forma de contorno** en incisivos superiores es un triángulo de ángulos redondeados con la base hacia el borde incisal y el vértice localizado en el punto inicial.*
En los incisivos inferiores la forma puede variar de triangular a ovalada, dependiendo de la forma de su cámara pulpar.

Caninos superiores e inferiores.

***Punto de elección**: cara palatina o lingual, a 2 mm del cíngulo, hacia el borde incisal. Con una **dirección de trepanación** en ángulo de 45° en relación al eje mayor del diente.*
*La **forma de contorno** es lanceolada.*

SOLO USO ACADÉMICO

Premolares superiores.

Punto de elección*: en la cara oclusal; se ubica en el tercio medio del surco principal mesio distal .*
*Con una **dirección de trepanación** paralela al eje mayor del diente, con una inclinación suave en el punto inicial para alcanzar la parte más voluminosa en la cámara pulpar.*
*La **forma de contorno** es una elipse, con el eje mayor en sentido vestíbulo palatino.*

Premolares inferiores.

***Punto de elección:** en la cara oclusal, en el tercio medio del surco principal mesiodistal.*
*La **dirección de trepanación** es paralela al eje mayor del diente y la **forma de contorno** es oval.*

Molares superiores.

Punto de elección*: en la fosa central de la cara oclusal, con una **dirección de trepanación** inclinando suave hacia la parte más voluminosa de la cámara pulpar, que se encuentra normalmente sobre la entrada del canal palatino, bajo la cúspide mesio palatina.*
*La **forma de contorno** es un trapecio con base mayor hacia vestibular y la menor hacia palatino. Los ángulos se localizarán cerca de los vértices de las cúspides mesiovestibular, disto vestibular y mesiopalatina.*

Molares inferiores.

Punto de elección*: en la fosa central de la cara oclusal. Con una **dirección de trepanación** que se inclina suavemente hacia la parte más voluminosa de la cámara pulpar, generalmente sobre la entrada del canal distal.Su **forma de contorno** es un trapecio, con la base mayor hacia mesial y la menor hacia distal.*

CASOS ESPECIALES

En contadas ocasiones se debe posponer algún principio que rige la apertura de la cavidad debido a situaciones especiales. Entre estas se encuentran:
Calcificaciones*: Dientes delgados y con cámaras calcificadas pueden necesitar posponer su aislamiento hasta encontrar el canal, de modo de usar los dientes vecinos como referencia del eje del diente.*
Alteraciones del eje*: Dientes con coronas y curvaturas pronunciadas no apreciadas en la radiografía, que pueden provocar la formación de una falsa vía.*
Anomalías anatómicas*: Dientes que presentan un dens invaginatus o dens in dente pueden requerir aperturas más extensas en la zona oclusal.*
Apertura bucal disminuida*: En el sector posterior, esta dificultad puede requerir del sacrificio de tejido coronario hacia mesial, de modo de poder visualizar e instrumentar los canales.*
Malposiciones*: A veces un diente puede estar inclinado hacia palatino o lingual, lo que hace muy difícil su apertura por su punto de elección; en ese caso se opta por una apertura a nivel incisal o incluso vestibular para respetar el acceso rectilíneo a los canales radiculares.*

ERRORES FRECUENTES

*El de mayor prevalencia es **la eliminación excesiva de dentina** en la pared interna pulpar, la cual se produce cuando no inclinamos adecuadamente la fresa hacia el eje axial del diente o no percibimos que ya estamos en la cámara pulpar y continuamos desgastando. Esto produce un debilitamiento innecesario de la corona y la transparenta, dificultando su posterior rehabilitación.*

Perforación a nivel cervical*: Se produce cuando persistimos en la angulación inicial del acceso de 45º, pudiendo quedar ubicada sobre, a nivel o bajo la unión amelocementaria. Se provoca con mayor facilidad endientes con cámaras calcificadas.*

Lateralización de la apertura*: también se produce con facilidad en pulpas calcificadas a nivel de corona y/o tercio cervical radicular, en incisivos laterales inferiores, por ser muy delgados proximalmente, llegando en algunos casos a la perforación. Un avance cuidadoso e ir apoyándonos con radiografías y también en algunos casos retirando transitoriamente el aislamiento absoluto, nos disminuiría significativamente la ocurrencia de este error.*

Accesos insuficientes*: al ser muy conservadores en la mantención de la estructura coronaria, corremos el riesgo de generar aperturas insuficientes, lo que nos conducirá auna difícil instrumentación, dificultad en la búsqueda de los*

SOLO USO ACADÉMICO

canales radiculares, inadecuada eliminación de restos pulpares y tinciones posteriores. Esto lo podemos evitar eliminando adecuadamente el techo cameral, la dentina restrictiva detrás del cíngulo en la pared lingual o palatina y, en pacientes jóvenes, los cuernos pulpares.

***Perforación de furca**: en dientes multirradiculares cuya cámara pulpar se encuentra muy calcificada, se puede confundir el piso de la cámara con el techo de ésta, provocando la perforación accidental. Se evita haciendo seguimiento radiográfico.*

***Entrada a un diente equivocado**: La falta de rigurosidad del operador puede hacer confundir el diente a tratar; esto se da mayormente en zona de premolares, que se confunden al momento de ser aislados.*

***Ruptura de fresas o limas**: Si bien es un hecho de rara aparición en esta etapa, se reportan fracturas de la parte activa de una fresa y mayormente de Gates Glidden que han sido insertadas muy profundo en el canal.*

***Caída de restos dentro de los canales radiculares**: Fragmentos de amalgama o cementos temporales pueden caer al interior de un canal en forma inadvertida, al momento de la apertura de la cavidad, provocando una obstrucción cuando se insertan las primeras limas.*

***Formación de escalones**: El uso inadecuado de fresas Gate Glidden u otras fresas para porciones coronarias pueden provocar escalones que luego dificultan la entrada de los instrumentos.*

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO VI
PREPARACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR

DR. ANDRÉS VARGAS CH.
Colaboración DR. RODRIGO FUENTES B.

La preparación del conducto radicular se inicia luego de concluido el acceso, habiendo logrado una adecuada apertura y limpieza de la cámara pulpar y una correcta localización y preparación de la entrada de los conductos radiculares.
Esta fase del tratamiento endodóntico tiene los siguientes objetivos: biológicos, conseguir la limpieza 3D y la desinfección; mecánicos, generar una cavidad adecuada e ideal para alojar el material obturador.
Actualmente la denominamos *Preparación Quimiomecánica* o *PQM*, por la importancia que tiene la acción de productos químicos en la limpieza y disolución del material orgánico en pulpas sanas y la desinfección en pulpas mortificadas.

LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN

Es mediante esta preparación mecánica, con el instrumental endodóntico, asociado a la acción química de la irrigación, que podremos limpiar, conformar y desinfectar el conducto radicular. (imagen siguiente)

Hipoclorito de sodio disolviendo materia orgánica en el canal radicular (burbujeo) (Gentileza Dr. Jorge Coronel G., Endokiru-Perú).

Los tratamientos endodónticos básicos son dos: biopulpectomía y necropulpectomía.
En las biopulpectomías, la PQM busca la remoción de la pulpa vital sana o con una inflamación irreversible. La primera, se indica cuando debemos tratar la pieza endodonticamente para que sea parte del plan de tratamiento integral rehabilitador del paciente. La segunda, se puede originar por un proceso inflamatorio de origen infeccioso.
Es importante saber que aun en los casos de infecciones pulpares severas, los microorganismos están ubicados generalmente en la pulpa cameral y no han penetrado, o han penetrado muy poco en la pulpa radicular. Esto es importante porque nosotros debemos mantener los principios de asepsia y antisepsia en el tratamiento, para no agregar un componente infeccioso a zonas que no están afectadas, tales como pulpa radicular apical o tejidos periapicales sanos. Si observamos este principio biológico, la biopulpectomía es un tratamiento simple, el tejido pulpar se retira, se deja el conducto vacío, limpio y conformado y se rellena tridimensionalmente con un material obturador, biológicamente compatible, o de baja irritabilidad. Esto debiera producir un alto porcentaje de éxito.
En los tratamientos de dientes con pulpas mortificadas (necropulpectomía), el tejido está infectado, observándose histológicamente células destruidas y gran número de especies bacterianas, presentes y activas en el entramado del sistema de conductos radiculares, habiendo inclusive penetrado hasta los túbulos dentinarios. Esto hace que la desinfección cobre una importancia vital en el éxito del tratamiento endodóntico, donde debemos conformar pensando en este factor.
Esta dificultad incidirá en un menor porcentaje de éxito en relación a las biopulpectomías, lo que nos pone una vara de prolijidad mayor en esta terapéutica endodóntica.
Existen siete pasos en los que debiéramos coincidir y realizar todos los profesionales para lograr una endodoncia exitosa, a diferencia de otros que serían dependientes de la habilidad del operador, la técnica a utilizar o las características del paciente.

Los siete pasos son los siguientes:
1.-Diagnóstico: La historia médica y clínica del paciente, más el examen clínico y radiográfico, deben llevarnos a un diagnóstico de la pieza dentaria a tratar; un mayor conocimiento de la

SOLO USO ACADÉMICO

anatomía externa e interna permite estar preparados para abordar las dificultades clínicas que se nos presenten, sumado esto a los conocimientos de las técnicas endodónticas de PQM, la elección del instrumental indicado y la decisión correcta sobre qué técnica utilizar.

2.-Esterilización del Instrumental: Es una obligación para nuestro procedimiento clínico, que el instrumental esté limpio y estéril, puesto que la endodoncia es una microcirugía.

3.-Precurvado del Instrumental: La necesidad de precurvado tendremos que evaluarla para cada pieza dentaria, dependiendo de las dificultades que desde el punto de vista anatómico nos presenta la pieza.

4.-Aislamiento: El uso de la goma dique es indispensable en el ejercicio de la endodoncia, ya que disminuye significativamente los riesgos de accidentes, tales como aspiración o deglución de algún instrumento, irritación o incomodidad por el contacto del irrigante con los tejidos bucales etc. Debemos colocar el dique de goma luego de anestesiar y antes del acceso, y sólo en casos complicados como piezas coronadas, desgastes incisales severos, cámaras calcificadas o piezas muy rotadas y/o inclinadas, podemos posponer el aislamiento absoluto, hasta encontrar el o los conductos radiculares y en éste momento aislar, para luego explorar e introducir instrumentos manuales.

5.-Respetar el Periápice: Debemos trabajar nuestra PQM dentro del sistema de conductos radiculares, hasta la constricción apical, generando un tope apical (*observar flechas en figura siguiente*), para no invadir el periodonto con nuestros instrumentos, líquidos de irrigación, medicamentos o finalmente el material obturador, puesto que podemos afectar el post operatorio o el pronóstico del tratamiento.

Este principio puede ser modificado ligeramente en tratamientos de necropulpectomía (esto se describe al final del capítulo de preparación radicular).

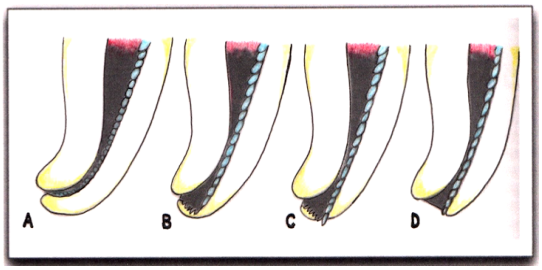
El espacio que deja una adecuada PQM dentro de la pieza dentaria, debemos rellenarlo lo más herméticamente posible con la obturación endodóntica. El periodonto, ricamente vascularizado en la medida que desaparezca la irritación física y/o química, recobrará la salud, regenerándose o cicatrizándose. Debemos trabajar intentando retirar siempre el material orgánico limpio y/o contaminado hacia coronario, sin impulsarlo al periodonto.

Las técnicas contemporáneas indican *no trabajar sobre el periodonto*, y la preparación y obturación deben restringirse al conducto radicular; sin embargo, es frecuente que con las actuales técnicas de PQM y los sistemas de obturación con técnicas de gutapercha termoplastificada, se llenen los conductos laterales o accesorios y se impulse material obturador más allá del foramen principal, lo que generalmente no afecta al pronóstico de la pieza.

6.-Preparación del conducto en forma cónica: Debemos obtener un conducto radicular conformado con divergencia mayor hacia la corona de la pieza dentaria, de tal forma que en la mayoría de los casos reproduzca la anatomía externa de la raíz, con el límite apical en relación a la constricción apical y no al ápice anatómico, siendo el límite cemento dentinario el extremo apical de la preparación cónica progresiva, uniforme y continua.

La preparación debe mantenerse idealmente centrada en el eje del conducto radicular, para así deformarlo lo menos posible, eliminando la menor cantidad de dentina sana. Las secciones transversales de la preparación deben conservar la forma original del conducto en los tercios coronarios, medio y apical y sólo cerca de la constricción debe ser circular, para lograr una total hermeticidad del cono principal obturador.

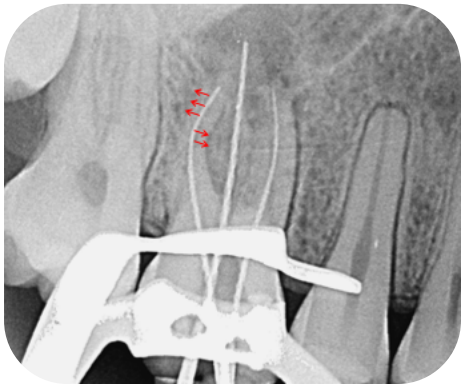
La preparación debe terminar con el primer instrumento que obtenga limalla limpia y blanca, y no se debería pasar a otro de numeración mayor, puesto que aumentamos la posibilidad de transporte apical o desplazamiento del eje del conducto (figura siguiente). Debemos obtener un tope apical en la constricción, que impida o dificulte la salida al periodonto del detritus de la PQM, irrigantes o material obturador. Recordemos que los forámenes principales rara vez están ubicados en el vértice radicular.



A: Lima adaptada a la forma original del canal radicular. B,C,D: Transporte apical del conducto por uso de lima muy rígida en canal curvo

SOLO USO ACADEMICO

El foramen se puede desplazar porque los instrumentos de acero tienen memoria y tienden a volver a su posición original. Por esto, si trabajamos en un conducto curvo, se produce a nivel medio del conducto un mayor desgaste, hacia la zona cóncava del instrumento, y en apical sucede lo contrario, desgastándose la pared en relación a la parte del instrumento convexo (figura siguiente).



7.- Uso de irrigación: Debemos trabajar en un medio húmedo siempre; limpiamos el conducto radicular con sustancias irrigadoras (medios químicos), irrigación y aspiración (medios físicos) y la instrumentación (medio mecánico), todo simultáneamente.

Secuencia:

- Irrigar
- Aspirar
- Irrigar
- Instrumentar
- Irrigar
- Aspirar
- Secar

Siempre se debe recapitular con un instrumento fino en cada cambio de lima, para evitar el riesgo de taponamiento del conducto con limalla de dentina producida durante la preparación

El sistema de conductos radiculares presenta zonas que no son accesibles a los instrumentos; son los irrigantes los encargados de limpiarlas y desinfectarlas.

Actualmente, existe la controversia si eliminar o no la capa de barro dentinario que se forma al instrumentar y que se aloja en la entrada de los conductos. Una gran mayoría recomienda retirar la capa de barro dentinario (smear-layer), estéril en caso de biopulpectomías o contaminada en necropulpectomía, puesto que de esta forma los materiales de obturación podrían penetrar mejor hacia los conductos accesorios, forámenes secundarios e inclusive a los túbulos dentinarios, logrando un mejor sellado hermético, aislando posibles bacterias alojadas en estos lugares, (pudiendo así permanecer estas inactivas indefinidamente). La mejor forma de disolver el barro dentinario es con EDTA al 15%, por un minuto, el cual es un quelante específico del ion calcio y posteriormente irrigar con suero fisiológico o hipoclorito de sodio.

La metodología de trabajo es simple: mantener la cámara inundada del líquido irrigante, realizando frecuentes y copiosas irrigaciones y aspiraciones.

Las jeringas deben ser plásticas y desechables y las agujas enroscables y con salida lateral, para evitar la extrusión de las soluciones hacia el periodonto, y también de bajo calibre para penetrar profundamente al interior del conducto.

Debemos irrigar siempre con la punta de la aguja no trabada y de forma pasiva (lentamente) dentro del conducto. Podemos reforzar la penetración del líquido irrigante apoyándonos con ultra sonido o con movimientos de impulsión y tracción de la lima.

EVOLUCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PQM.

Actualmente, la endodoncia está viviendo grandes cambios, en el tipo de instrumental y en las técnicas de preparación, las cuales han evolucionado paulatinamente, siendo válidas todas en alguna situación clínica.

Debemos conocer, valorar y utilizar adecuadamente el instrumental correcto, con la técnica indicada para cada caso clínico; para ello, debemos tener la información de las distintas técnicas, ventajas, desventajas e indicaciones.

TÉCNICAS MANUALES.

Técnica Estandarizada

Introducida por Ingle y Levine en 1958, técnica en la cual todos los instrumentos llegaban a la Longitud de Trabajo (LT) e iban de menor a mayor diámetro consecutivamente, llegando como mínimo hasta un número 35. Algunas de las desventajas de esta técnica son que tiende a

SOLO USO ACADEMICO

deformar los conductos haciéndolos rectos, empaqueta barro dentinario y puede realizar escalones, zip y/o perforaciones. El conducto quedaba preparado con la forma del último instrumento utilizado.

Técnica ápico-coronal (stepback)

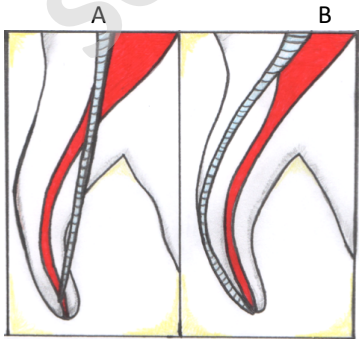
Descrita por Clem en 1969. Deja el ápice muy estrecho y el conducto en forma cónica, pretendiendo deformar lo menos posible la anatomía previa del conducto radicular.

La secuencia es la siguiente: Se determina la LT y se prepara con movimientos cortos de impulsión y tracción, primero con instrumentos delgados pre-curvados de menor a mayor diámetro a igual longitud de trabajo, hasta llegar a la lima maestra (la primera que obtiene limalla limpia y blanca). En ese momento, se aumenta el calibre en un número y paralelamente se disminuye de medio a 1mm la LT, así consecutivamente hasta un N° 70 u 80 en el tercio coronario; finalmente se repasa con limas H del último N° que llegó a LT o lima maestra, comprobando la permeabilidad

Técnica Anti-curvatura

Descrita en 1980 por Abou-Rass, Frank y Glick; tiene como objetivo disminuir el riesgo de adelgazamiento y perforación de la pared convexa en los conductos curvos, especialmente en las raíces mesiales de molares inferiores. Se deben utilizar limas de alta flexibilidad (Flexo).

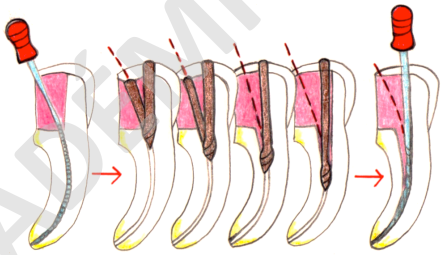
La técnica aconseja precurvar los instrumentos y limar hacia el lado contrario de la curva, es decir, hacia el exterior de la curvatura (ver figura siguiente).



A: Esquema de lima superpuesta sobre raíz, nótese cómo el instrumento no posee la forma del canal radicular. B: Lima precurvada superpuesta sobre raíz, nótese cómo sigue el contorno del canal.

Aunque no logremos dar la forma ideal de curvatura radicular al instrumento, sólo por estar curvado queda menos retenido, deformando y transportando menos el ápice.

Técnica del Descenso (Crown down o Step Down)
Descrita en 1980 por Marshall y Pappin. Introdujo el término de acción pasiva del instrumento, que consiste en que los que llegan a apical trabajan sólo en su extremo, no en toda su longitud, disminuyendo el riesgo de fracturas. Se logra ésta preparación pasiva en apical preparando previamente el tercio coronario y medio con fresas "Gates-Glidden" o con limas manuales a corta longitud, consiguiendo así un mejor acceso al ápice, con el instrumento más recto y libre en la zona ya instrumentada.



Preparación del tercio cervical con fresas gates para permitir el acceso más rectilíneo de la lima en el canal radicular.

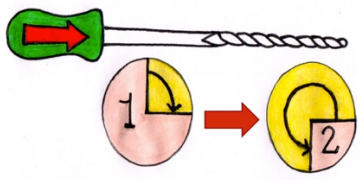
Actualmente, este ensanchamiento se hace también con limas de Níquel titanio mecanizadas de mayor conicidad o taper, lo que deja el conducto más centrado en esa zona.
Otra ventaja muy importante de esta técnica, al aumentar previamente la divergencia coronaria y media del conducto radicular, es que disminuimos el riesgo de sobreinfección hacia apical, no afectando así el postoperatorio y el pronóstico de la pieza dentaria. En la medida que logremos una mayor divergencia de las paredes del conducto radicular, la acción de limpieza será más efectiva y también será mejor el trabajo pasivo en apical de los instrumentos.
No olvidemos el riesgo clínico de debilitar excesivamente las paredes en los tercios coronarios y medio, llevados por un entusiasmo excesivo.

Técnica de Fuerzas Balanceadas

Esta técnica fue desarrollada por Roane y colaboradores en 1985.

SOLO USO ACADÉMICO

Presenta previamente una fase anterógrada, la cual aumenta el radio de la curvatura radicular disminuyendo así el área de la lima (es decir, el conducto se vuelve más recto y el ápice más accesible, con menos flexión de los instrumentos de conformación). Lo anterior permite:
-Una conformación más fácil del conducto radicular.
-Eliminar la mayor parte de la contaminación, puesto que esta se ubica principalmente en el tercio coronario.
-Proporcionar un acceso más divergente hacia coronario, para un movimiento más pasivo de los instrumentos manuales hacia el tercio apical.
Sigue a esta preparación del tercio coronario y medio, una fase apical, la cual alterna movimientos de impulsión, giro y tracción, hasta llegar a LT. Consiste en el posicionamiento y precarga de los instrumentos a través de una rotación horaria y luego la conformación del conducto con una rotación antihoraria.



Esquema de movimiento para la técnica de fuerzas balanceadas

Veamos la mecánica del movimiento: Primero se introduce el instrumento, se rota en 45° en sentido horario, presionando para que el instrumento avance y se clave en la dentina (Movimiento de Avance). Luego se gira el instrumento en sentido antihorario con presión ligera (Movimiento de Corte) y se termina retirando el instrumento hacia coronario con giro horario, se realizan dos rotaciones completas (Movimiento horario – antihorario y se retira con movimiento ascendente horario) y se pasa al instrumento siguiente de mayor calibre a igual o menor LT, según el tamaño del conducto radicular.

TÉCNICA APLICADA EN LA U. MAYOR DE TEMUCO

La preparación Quimiomecánica que enseñamos en nuestra asignatura, es una combinación de técnicas para la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. Este procedimiento dinámico lo dividimos en cinco etapas posteriores a la trepanación.

- Preparación del tercio coronario del conducto
- Exploración completa del conducto radicular
- Determinación de la LT
- Preparación del tercio apical
- Conformación final radicular

1.-Preparación tercio coronario

Como se ha señalado anteriormente, este procedimiento nos genera un cambio en el ángulo de ataque, descontaminación progresiva y una mejor exploración del conducto radicular.
Biológicamente, la preparación del tercio coronario en **Biopulpectomías**, busca principalmente eliminar el contenido del conducto radicular, mientras que en **Necropulpectomías**, este procedimiento clínico, lo llamaremos: **"Descontaminación Progresiva"**, puesto que baja la carga bacteriana y disminuye el riesgo de irritación en la región apical.
La forma de abordar esta preparación del tercio cervical depende en gran medida del diámetro del conducto.
En conductos rectos y amplios esta preparación podría casi obviarse.
En conductos estrechos y curvos promueve un acceso menos dificultoso al tercio cervical.

Metodología

En conductos amplios (generalmente en incisivos y caninos), usaremos fresas Gate-Glidden secuencialmente de menor a mayor tamaño y acortando la longitud de penetración al conducto (en la medida que aumentamos el tamaño). Es importante tener en cuenta el diámetro de las fresas Gate-Glidden para ocuparlas con precaución y así evitar accidentes operatorios, como perforaciones, o debilitar en exceso las paredes del conducto radicular.
Hoy en día, este paso lo podemos hacer con limas ideadas para este fin, como es el caso de limas SX de Maillefer o Endoflare de la empresa Micro-mega, entre otros. Estos instrumentos producen una preparación más conservadora y segura.
En conductos estrechos: Usamos primero instrumentos manuales (limas K o H) 3 a 4 mm, en el tercio coronario del conducto y luego fresas o limas de acceso.

SOLO USO ACADÉMICO

En conductos muy estrechos: Sólo utilizaremos instrumental manual.

Ventajas de la preparación del tercio coronario:

- Descontaminación progresiva.

- Mantener estable la longitud de trabajo durante la preparación radicular, puesto que el cambio de longitud se produce en este paso clínico.
- Se hace más recto el conducto.
- Permite trabajar pasivamente en el tercio apical, generando un menor riesgo de fractura del instrumental.
- Irrigación más profunda y mayores volúmenes, generando una mejor desinfección y limpieza.
- Facilita la introducción más profunda de los espaciadores, obturando más hermético con la técnica de condensación lateral.

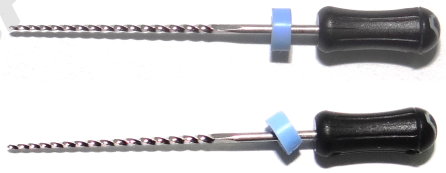
2.-Exploración del conducto radicular

Gracias a la fase anterior, este procedimiento debiera verse facilitado. Para realizarlo, usaremos Instrumental manual y fino, el cual debe ser de numeración 06-08-10 o 15 rígido y de punta activa. Esto nos permite, gracias a su rigidez (luego de explorado el conducto y retirado el instrumento), observar el grado y forma de curvado de este, y así formarnos una imagen mental del conducto a tratar. Esta imagen mental debe ser tridimensional y estará basada en el conocimiento de la anatomía dentaria, en el análisis de la radiografía previa y la exploración radicular, posibilitándonos determinar número, dirección y calibre de los conductos, el acceso al tercio apical y finalmente un reconocimiento del conducto radicular en su totalidad.
Existen situaciones de obstrucción del conducto, por anfractuosidades o por calcificaciones de éste. Para estas situaciones clínicas, es necesario un tipo de precurvado y movimiento del instrumental explorador específico, y es el siguiente: Se dobla la punta (1 o 2 mm.) en un ángulo entre 30° y 45°; luego se introduce girándolo a la altura de la obstrucción. Esto nos permite sobrepasarlo y así continuar con la exploración del resto del conducto radicular.

3.-Determinación de la Longitud de Trabajo **(LT)**

La determinación de una LT exacta, es uno de los procedimientos más importantes para el éxito del tratamiento endodóntico. La limpieza, la conformación y la obturación del sistema de conductos radiculares no pueden lograrse con precisión a menos que se determine con exactitud la longitud de trabajo.

Este procedimiento clínico tiene como objetivo obtener una medida de longitud, que corresponde a "la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto donde termina la preparación y obturación del conducto". Esta distancia la tomamos en este momento clínico, puesto que así no se acorta durante la preparación del tercio apical, gracias a la preparación previa del tercio coronario radicular.
Durante la determinación de la LT debemos tener una posición correcta del tope de goma y usar un plano oclusal o incisal claro.



Instrumento inferior tiene una posición incorrecta del tope de goma

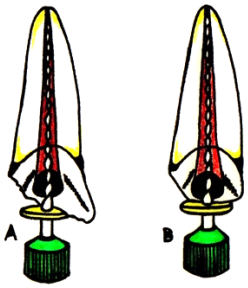


Figura A con el plano de referencia incorrecto
Figura B con plano de referencia correcto

Consideraciones Anatómicas y Terminología

El vértice Anatómico: Es el extremo de la raíz, determinado morfológicamente, y no debemos confundirlo con el ápice radiográfico, que es el

SOLO USO ACADÉMICO

extremo de la raíz que determinamos en la radiografía previa.

El foramen apical principal: Es el orificio de mayor diámetro apical del conducto radicular y el cual frecuentemente es excéntrico y alejado del vértice anatómico o radiográfico, pudiendo también existir uno o más de similares diámetros a distintas distancias: todo esto nos dificulta la determinación final de nuestra LT.

La Constricción Apical: Es el diámetro menor que se da en la porción apical final del conducto radicular; aunque es variable, por lo general se encuentra a 0.5 ó 1.0mm de la emergencia del foramen. Se puede homologar la constricción apical al límite cemento dentinario, aunque no necesariamente es así.

El tope apical: Es la forma de retención en apical que debe tener nuestra preparación radicular y debe idealmente estar ubicado en la constricción apical o ligeramente corto a esta.
Existe una "recomendación de Weine", la cual sugiere longitudes aparentes distintas de acuerdo al análisis del estado apical radicular. Esta la debemos tener en cuenta para la determinación de la longitud aparente.
Recomendación de Weine para calcular la longitud de trabajo con base en la demostración radiográfica de resorción ósea en la raíz.

A. Si no hay una resorción radicular u ósea evidente, la preparación terminará a 1.0 mm del agujero apical.

B. Si se observa resorción ósea, pero no hay resorción radicular, se acorta la longitud 1.5mm.

C. Si son evidentes la resorción ósea y radicular, se acorta la longitud 2mm.

Se inicia con la obtención de la longitud aparente a partir del adecuado análisis de la radiografía previa. Luego utilizaremos el localizador electrónico de ápice.

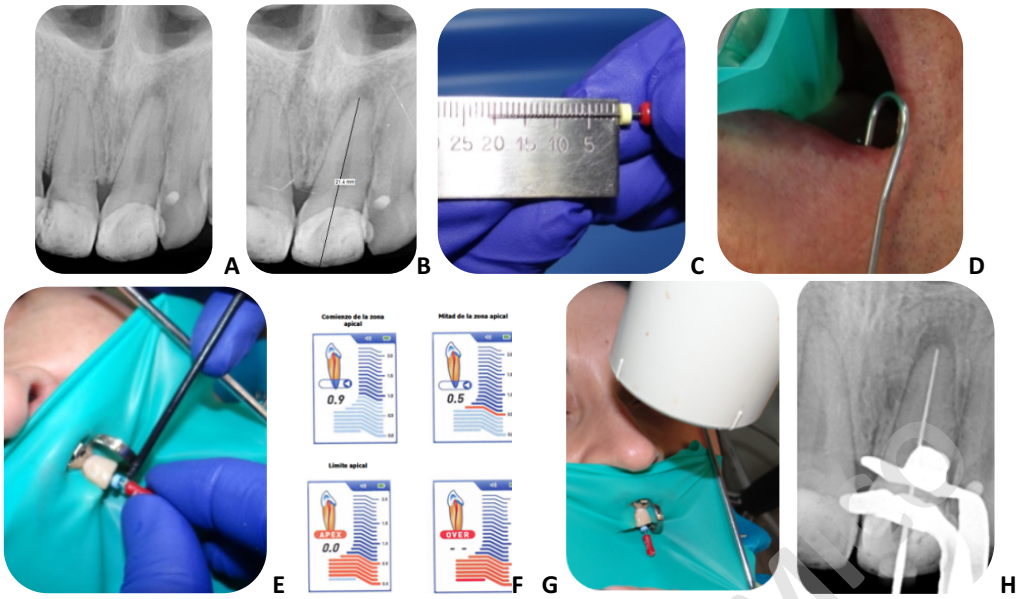
Clínicamente, el equipo debe estar conectado mediante un extremo unido a un gancho metálico puesto en la comisura labial y el otro extremo se conecta al instrumental manual, el cual debería estar con su tope de goma a una longitud de 2mm menos aproximadamente de la Longitud Aparente y en el interior del conducto radicular. En este momento, encendemos el localizador y avanzamos con el instrumento suavemente, hasta que el localizador nos señale el límite cementodentinario. Con esta medida obtenida, la anotamos y se corrobora con una conductometría radiográfica, la cual se realiza colocando el instrumento a la longitud obtenida anteriormente y tomando una radiografía de este. Finalmente, analizamos estos resultados y obtenemos una LT lo más cercana a este límite apical clínico de salida de nuestro conducto radicular.

SECUENCIA

- **Obtención de Longitud Aparente.**
- **Uso de localizador, que nos da la Longitud del instrumento (LI).**
- **Radiografía con instrumento a LI.**
- **Determinación LT.**

El localizador apical señala ligamento periodontal, por lo tanto puede, además de ayudarnos a determinar la LT, ayudarnos a descubrir comunicaciones producidas por caries, perforaciones iatrogénicas y fracturas horizontales u oblicuas con algún grado de desplazamiento de un trozo radicular.
La lima no debe quedar extremadamente holgada en apical del conducto radicular, para no producir falsas lecturas. Los conductos calcificados pueden no darnos lecturas confiables. El uso de irrigantes altamente conductores como el hipoclorito de sodio es favorable, pero puede darnos falsas lecturas, por lo que es aconsejable, antes de utilizar el aparato, secar la cámara pulpar, e incluso parcialmente el conducto radicular.

SOLO USO ACADÉMICO



Secuencia de determinación de LT usando localizador electrónico de ápice.
A: Rx previa, B: Determinación de longitud aparente, C: Calibración de la lima, D: Colocación de gancho en comisura labial, E: Colocación de pinza en la lima, F: Lectura del localizador apical, G-H: Confirmación de LT con rx.

SOLO USO ACADÉMICO

4.-Preparación del Tercio Apical

La mecánica de preparación del tercio apical dependerá del tamaño inicial apical del conducto y de la curvatura, luego de la preparación del tercio coronario.

Recordemos la mecánica principal de uso de los instrumentos manuales:
Ensanchadores Impulsión – Incrustación (giro) – Tracción
Limas K Impulsión y Tracción (raspado)
Limas Niti Impulsión – Incrustación (giro) – Tracción
(Estas últimas conservan mejor la forma del conducto en conductos curvos).

- Si el conducto es recto, se utilizarán ensanchadores a LT de menor a mayor diámetro, hasta obtener limalla limpia y blanca y con una conformación satisfactoria de éste tercio.
- En conductos ligeramente curvos usaremos limas K Flexibles o de níquel titanio
- En conductos moderadamente curvos a severamente curvos utilizaremos limas Níquel titanio.

En estos dos últimos, lo realizamos con movimientos de fuerza balanceada

5.-Remodelado Final

Finalmente, para terminar la preparación radicular repasamos todo el perímetro del conducto radicular con movimiento de raspado, utilizando Limas K y/o Limas H, a una longitud menor a LT, con el fin de unir los distintos segmentos de la preparación, pero cuidando de no tocar el tercio apical.

Una adecuada conformación permitirá una adecuada obturación radicular final.

CAPÍTULO VII
INSTRUMENTACIÓN MECANIZADA

Dr. RODRIGO FUENTES B.

Con el advenimiento de los instrumentos de níquel titanio (NITI), la instrumentación rotatoria adquirió un nuevo auge. La utilización de motores computarizados, sumada a los nuevos diseños de las limas, le han dado a la endodoncia un nuevo impulso en los últimos años. Estos motores accionan contrángulos que funcionan con movimientos de rotación completa o recíproca. Permiten controlar la velocidad y el torque que requiere cada lima, dependiendo de la flexibilidad, del tipo y del calibre de esta. Además, presentan la propiedad de girar en sentido contrario en forma automática (autoreversa) cuando el instrumento, al ser forzado por el operador, se traba en el conducto, previniendo así su fracture.

Distintos tipos de motores que existen en el mercado, con control de velocidad, torque y autoreversa. (Densply, VDW y NSK)

Por su mayor flexibilidad y punta inactiva, los instrumentos de NITI facilitan la conformación de conductos curvos, reduciendo la posibilidad de que ocurran accidentes durante la instrumentación, como transporte de conductos, formación de escalones y perforaciones.

Para evitar las fracturas de estas limas, los fabricantes ponen límites al número
veces que pueden usarse. Se debe poner atención a esto y respetar las indicaciones, descartando las que llegan al límite sugerido.
A diferencia del instrumental manual, el instrumental mecanizado no es estandarizado; así, podemos encontrar limas con diseños muy distintos entre sí. Esto les confiere distintas características, las cuales el clínico debe conocer y comprender. Para esto, es necesario definir algunos conceptos de la geometría de las limas.

TAPER o conicidad: es el incremento de diámetro a lo largo de la lima.
Tradicionalmente, las limas de acero tipo K *son limas con conicidad 0,2. Esto significa que si tenemos 16mm de estrías cortantes a lo largo de la lima (parte activa), el diámetro de esta irá aumentando en 0,02mm por cada mm, desde D0 hasta D16.*
Todos los sistemas de limas rotatorias de NITI utilizan limas con grandes conicidades, lo cual les otorga una de sus principales ventajas frente al instrumental manual: permiten una mejor irrigación y obturación.

ÁNGULO HELICOIDAL: es el ángulo formado entre las estrías y el eje axial del instrumento. Una disminución en el ángulo helicoidal aumenta la distancia entre las hojas de la lima. Así, tenemos que una lima K tiene un ángulo helicoidal de 45°, con casi el doble de espiras que un ensanchador, cuyo ángulo es de 25°.

A la cantidad de vueltas por unidad de medida de longitud de la lima se le denomina **PITCH**. *A menor ángulo helicoidal, menor cantidad de estrías, es decir menor pitch. Conocer esto es importante para entender dónde una lima es más rígida o más flexible, o en qué zona es más eficiente en el corte. Si volvemos al ejemplo de las limas manuales, una lima K tiene mayor ángulo helicoidal y mayor pitch frente a un ensanchador, lo que le confiere mayor flexibilidad. Por su parte, el ensanchador posee menor ángulo helicoidal y menor pitch, lo que lo hace ser un instrumento más eficiente en el corte, ya que posee una mayor capacidad de reservorio de dentina.*

SOLO USO ACADÉMICO

ÁNGULO DE CORTE: Es el ángulo formado por la arista cortante de la lima y el radio de la lima cuando esta es seccionada perpendicularmente a cualquiera de sus estrías cortantes. Este ángulo puede ser positivo o negativo, lo que le da más o menos agresividad al corte del instrumento

CONCEPTOS GENERALES DE LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN MECANIZADA

No existen técnicas de instrumentación que garanticen el éxito clínico en conductos curvos y estrechos, ni tampoco instrumentos rotatorios que lo hagan. Si se atiende a los principios básicos, podremos alcanzar el éxito que estamos buscando al tratar dientes con anatomías complejas. Es por esto que la preparación manual debe estar presente en todo momento, como ayuda para la preparación con instrumental mecanizado. Además, debemos tener presente que los distintos sistemas mecanizados que existen en el mercado deben estar al servicio de nuestra terapéutica endodóntica y no el operador al servicio de los sistemas.
Cuando planificamos un tratamiento de endodoncia debemos tener muy claro los objetivos que queremos conseguir con él. La PQM tiene por objetivo cumplir ciertos requisitos biológicos y mecánicos. Entre estos objetivos están:

-Eliminar del sistema de conductos radiculares el material orgánico que sea capaz de mantener el desarrollo bacteriano o de sus subproductos.

-Eliminar del sistema de conductos los microorganismos que pudieran estar presentes antes del tratamiento.

-Establecer una forma cónica de estrechamiento continuo.

-Mantener el conducto en su situación espacial original.

-Mantener el foramen apical en su posición espacial original.

-Diseñar y preparar dentro de cada conducto radicular la forma cavitaria que fomente la obturación tridimensional más eficaz y simple.

Ejemplo de tratamiento de diente 4.6, realizado con instrumental manual, que cumple los objetivos mecánicos de la PQM (Dr. Rodrigo Fuentes B.).

La aparición de los instrumentos rotatorios accionados con motor, sin duda nos otorgan ciertas ventajas con respecto a las limas manuales:

a) Preparación de conductos curvos con menor riesgo de transporte y accidentes, ya que el instrumento corta sólo su diámetro.
b) Mayor taper, lo que permite el acceso de un mayor volumen de irrigante hacia apical y mejora el reflujo del mismo, disminuyendo las posibilidades de inyección trans apical. Además, las preparaciones con mayor grado de conicidad facilitan la obturación radicular.
c) Menor extrusión de detritus hacia apical.
d) Ahorro de tiempo.
e) Menor fatiga del operador.

Ahora bien, la instrumentación mecanizada también presenta algunas características que podríamos considerar como desventajas:

a) *Alto costo de las limas y motores.*
b) *No se pueden usar en conductos extremadamente curvos.*
c) *Pérdida de la sensibilidad del operador en el manejo de las limas.*
d) *Hacer uso de los distintos sistemas siguiendo una suerte de "receta de cocina", tratando de conseguir preparaciones más rápidas y simples.*

Si bien toda la instrumentación mecanizada fue asociada a la velocidad de conformación, y ha sido esta una de las principales ventajas sostenidas por los fabricantes, los endodoncistas saben perfectamente que la velocidad de trabajo depende más de una correcta planificación. Quizás por priorizar la velocidad se pierdan muchas veces los objetivos, y lo que es peor, se aumenten los riesgos. El compromiso principal en toda instrumentación, y también en la rotatoria, no debe ser la velocidad sino la seguridad.Esto ha

SOLO USO ACADÉMICO

conspirado para que los clínicos puedan realizar preparaciones seguras, controladas y predecibles. El accidente más temible y frecuente cuando se utilizan instrumentos de NITI es la fractura o separación de un segmento del instrumento. La mayoría de las fracturas de instrumentos de NITI ocurren mientras son usados en rotación continua. Esta situación se debe a dos causas principales:

a) Error en la manipulación por parte del operador, al no respetar las instrucciones para un uso adecuado. Esto significa no respetar torques, velocidades sugeridas, cantidad de usos, etc.

b) Fatiga del material, provocada por la sucesión rápida de compresiones y extensiones del instrumento en un conducto curvo.

Los instrumentos en el conducto están sometidos a dos tipos de estrés: estrés de torsión y estrés de flexión. Ambos tipos pueden generar facturas.

Fractura por torsión: Ocurre cuando un segmento del instrumento, generalmente la punta, es atrapado e inmovilizado por las paredes del conducto sin poder vencer la resistencia de la dentina, quedando sometido a una fuerza torsional por el motor, sufriendo deformación plástica y/o separación. El estrés de torsión ocurre generalmente en tres situaciones clínicas:

- *Cuando una superficie extensa del instrumento encuentra excesiva fricción sobre las paredes del conducto.*
- *Cuando la punta del instrumento es mayor que la sección del conducto.*
- *Cuando se ejerce demasiada presión hacia apical sobre la pieza de mano.*

Para minimizar y/o controlar el estrés de torsión se debe:

- *Analizar detenidamente la secuencia de la técnica a utilizar.*
- *Analizar la relación entre la dimensión del instrumento y la anatomía del conducto.*
- *Permeabilizar previamente el conducto.*
- *Punta libre. Es importante evitar la captura de la punta en los instrumentos de conicidad superior al 2%.*
- *Reducir el segmento del instrumento que contacta con las paredes del conducto.*
- *Procurar mantener irrigación abundante.*
- *Limpiar los detritos acumulados en la superficie de los instrumentos porque aumentan el estrés y disminuyen la eficacia de corte.*

Fractura por flexión (fatiga cíclica): Ocurre por acumulación de ciclos de compresión y tensión sobre un punto del instrumento. En la fractura por fatiga cíclica intervienen varios factores:

- *Radio de curvatura del conducto: a menor radio, mayor fatiga.*
- *Velocidad: a mayor velocidad de rotación, mayor fatiga.*
- *Tiempo: A mayor tiempo de rotación del instrumento en la curva, mayor fatiga.*
- *Cinemática de uso: no dejar fijo el instrumento mientras está rotando, en las curvas y en un punto fijo.*

En el control de estas variables está la prevención de la fatiga cíclica. Un aspecto muy importante en las fracturas por fatiga cíclica, es considerar el diámetro del instrumento y la masa de metal que se encuentra rotando en la curvatura; en una curvatura con bajo radio, se debería rotar un instrumento de bajo diámetro. Un instrumento de gran taper aumenta mucho el riesgo de fracturarse cuanto más profundamente se introduce en la curvatura.

Para establecer una estrategia quirúrgica y diseñar una técnica, se deben tener en cuenta una serie de premisas, entre las más importantes se destacan:

- *Priorizar siempre la anatomía del conducto.*
- *Conocer el diseño de los instrumentos y su implicancia clínica.*
- *Aplicar la cinemática correcta.*
- *Utilizar secuencias con baja demanda de estrés.*

Algunas consideraciones generales a tener en cuenta en la instrumentación de los conductos, independiente del sistema que estemos utilizando, son:

- Realizar siempre un adecuado acceso.
- Al empezar a rotar el instrumento, este debe estar dentro del conducto pero sin hacer contacto con las paredes para evitar que la lima se doble o fracture.
- La rotación debe ser a la velocidad y torque sugerido por el fabricante.

SOLO USO ACADÉMICO

- El instrumento rotatorio debe ir precedido por limas manuales. Antes de empezar a utilizar las limas rotatorias se aconseja realizar el glidepath (mantener la permeabilidad del conducto) con limas manuales N° 10/15/20 para crear un trayecto libre de interferencias para la instrumentación rotatoria, manteniendo la punta del instrumento libre.

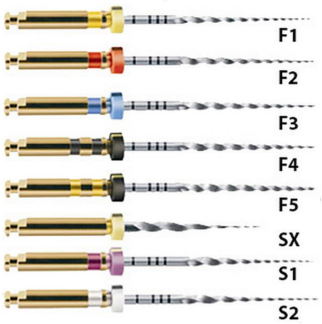
Una vez obtenida una velocidad constante, se utilizan los instrumentos con una ligera presión apical y retroceso (movimiento de avance o picoteo) hasta llegar a LT, procurando dejar que el instrumento trabaje libremente y sin forzarlo. No deben mantenerse rotando en una misma posición. El instrumento debe avanzar fácilmente dentro del conducto; si esto no ocurrey sentimos que se atora, debemos buscar señas de desgaste, limpiarlo bien y proseguir la instrumentación retrocediendo 1 ó 2mm, utilizando el instrumento con movimientos pasivos hasta que llegue sin forzarse a LT.

El proceso anterior puede ser repetido, particularmente en casos de conductos de difícil instrumentación.
En algunos sistemas, dependiendo del diseño de la limas, los instrumentos se pueden utilizar para limar lateralmente las paredes del conducto, con movimientos suaves de cepillado.
A nivel apical, los instrumentos se deben utilizar sólo unos pocos segundos evitando de esta forma producir transporte. Los instrumentos deben avanzar y salir del conducto rotando.

SISTEMAS ROTATORIOS

Hoy en día existen sistemas mecanizados con diferentes movimientos de rotación: Movimiento continuo y Movimiento de giro y contragiro o reciprocante.

Los sistemas de movimiento de ROTACIÓN CONTINUA son los más usados. Estos presentan un giro de 360º en sentido de las agujas del reloj. Usan velocidades y torques variables. Se utilizan, la mayoría de las veces, mediante una técnica corono-apical. Estos sistemas se presentan en juegos de limas para conformación y para finalización. Entre los más utilizados en nuestra clínica están: Protaper Universal y Protaper Next (Dentsply, Maillefer) y MTwo(VDW).



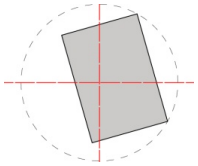
Sistema Protaper universal

PROTAPER, se compone de la siguiente forma:
Shaping files o limas para modelado, que van abriendo o ampliando el conducto. Son tres instrumentos: SX, que ensancha la entrada del canal, y S1 y S2, que preparan principalmente el tercio coronario y medio del conducto.
Finishing files o limas de acabado, que se emplean para la preparación de la zona apical del canal radicular. Son tres instrumentos principales: F1, F2 y F3. Posteriormente se agregaron dos nuevas limas, F4 y F5, para usar en casos de conductos con ápices amplios.
Todos estos instrumentos se fabrican en tres longitudes: 21mm, 25mm y 31mm.
La secuencia recomendada por el fabricante, en términos muy generales, consiste en comenzar la preparación realizando un pasaje a apical con limas manuales número 10 ó 15. Luego se instrumenta con la serie de limas S a 2/3 del conducto o a LT, dependiendo del caso. Se termina con las limas F; para determinar con qué lima F terminar la instrumentación, se explora el canal en apical con una lima manual y dependiendo si esta queda ajustada, se elije la lima F correspondiente al diámetro de esa lima.

La nueva generación de instrumentos ProTaper, denominada Next, se distingue de la anterior por una serie de características:
Aleación de níquel-titanio M-Wire, que recibe un tratamiento térmico con lo que incrementa su flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica.
Sección rectangular asimétrica
Superficie ligeramente asimétrica lo que ocasiona un movimiento serpenteante del segmento cortante, mientras que la punta sigue un eje longitudinal. Conicidad variable: aumenta en zona media. Punta inactiva. Mejor centrado, dejando más espacio para retirar residuos
Preparación del conducto más conservadora
Mango 11 mm, 2 mm menos que el convencional

SOLO USO ACADÉMICO

lo que mejora la accesibilidad a los conductos en los dientes posteriores
ProTaper Next presenta una sección rectangular cortando las paredes del conducto radicular solo dos vértices a la vez del lado largo del rectángulo.



El fabricante pretende disminuir el número de instrumentos necesarios para preparar la mayoría de conductos radiculares. Existen dos instrumentos básicos con los que se pueden preparar la mayoría de los canales más tres instrumentos para conductos amplios y con poca curvatura en la zona apical:
Básicos: X1 (17/.04) y X2 (25/.06).
Opcionales: X3 (30/.07), X4 (40/.06) y X5 (50/.06).
La técnica para la preparación de los conductos radiculares es similar a la de ProTaper Universal, pero S1 y S2 se substituyen por X1 y con X2 se alcanza ya el calibre 25 de F2 pero con una conicidad del 6% (más flexible) y no con el 8% de F2. En la mayoría de casos de dientes posteriores es suficiente con estas dos limas

Por su parte, el sistema MTwo se presenta con dos secuencias de instrumentos; la secuencia inicial tiene 4 instrumentos con calibre y conicidad variables.

Secuencia básica de MTWO

La segunda secuencia está formada por limas destinadas a terminar la preparación en apical, aumentando el calibre apical y disminuyendo el taper. En caso de conductos muy amplios, existen limas con el mismo calibre que la segunda serie pero con mayor conicidad. Además, existe una lima de calibre 25 en la punta y un taper de 0,7 que se utiliza cuando queremos realizar obturación termoplástica. La instrumentación recomendada es siguiendo la secuencia de menor a mayor calibre, todas a LT.
Estos instrumentos también se fabrican en tres longitudes: 21mm, 25mm y 31mm.

Secuencia completa del sistema MTwo, según el tamaño del conducto o técnica de obturación.

Los instrumentos de MOVIMIENTO DE GIRO Y CONTRAGIRO O RECIPROCANTE,
también llamados de lima única*, se caracterizan porque el sistema emplea un motor programado que rota la lima con un movimiento antihorario-horario. En este movimiento, denominado de rotación alterna, la amplitud es diferente entre un sentido y el otro; la lima trabaja de manera similar a la dinámica empleada en la técnica de fuerzas balanceadas.*
Los sistemas de este tipo existentes en el mercado son WAVE ONE y WAVE ONE GOLD, de Denstply, y RECIPROC, de VDW. Ambos sistemas tiene limas fabricadas en la nueva aleación Mwire.

SOLO USO ACADÉMICO

Sistema Reciproc con sus tamaños R1, R2, R3

Lima Wave One en sus tres tamaños, Small (amarilla), Primary (roja) y Large (negra).

Estas limas están fabricadas para un solo uso. Poseen una banda de goma en el vástago que al esterilizarla se deforma e impide la colocación de la lima en el motor.
Ambos sistemas se presentan con distintos tamaños de limas, para ser usadas según cada caso.
Su uso en general es sencillo. Luego de realizar el pasaje con limas pequeñas, elegimos la lima reciprocante adecuada y la trabajamos con movimientos de entrada y salida (picoteo), con suave presión apical, hasta alcanzar la longitud de trabajo. Se recomienda iniciar la técnica con la preparación del tercio cervical con una lima mecanizada indicada para este efecto. En esta técnica, se recomienda obtener la longitud de trabajo luego de trabajar los tercios cervical y medio del canal con la lima reciprocante seleccionada

USO DE LOS SISTEMAS MECANIZADOS

A nuestros estudiantes se les sugiere elegir la técnica y sistemas de conformación dependiendo del sistema de obturación que vayan a utilizar. Existen diferencias en la cavidad que conformaremos si queremos obturar con compactación lateral en frío o con algún sistema de obturación termoplástica. La mayoría de los sistemas traen su propio sistema de obturación, complementando a sus limas, que poseen conos de gutapercha compatibles a sus limas de finalización (esto se verá con mayor detalle en el capítulo de obturación termoplástica).
También está la posibilidad de obturar preparaciones de conductos hechas con estas limas con técnica de compactación lateral. Para esto recomendamos una preparación que combina limas mecanizadas en la conformación y limas manuales para la terminación apical. El objetivo de esto es crear una preparación en apical que se corresponda con un cono de taper 0,2, tal cual como lo dice la técnica de compactación lateral en frio.

TÉCNICA MECANIZADA CON TERMINACIÓN MANUAL

a) *Acceso*
b) *Exploracióndel canal con lima manual*
c) *Determinación de LT*
d) *Glyde path #20*
e) *Uso de sistema mecanizado elegido*
f) *Terminación manual*
g) *Obturación con técnica de compactación lateral*

ACCESO: Se realiza siguiendo lo descrito en el capítulo de acceso. Se sugiere realizarlo con instrumentos fabricados especialmente para estos fines, como las limas Endoflare, de Micromega, o SX, de Densply. Con ellas podremos realizar una preparación cervical sin deformar el conducto, como podría ocurrir con el uso de fresas de Gates – Glidden.

Lima Endoflare *Lima SX*

Diente 3,6 acceso hecho con fresas gates, y diente 3,7 tratado con lima SX. Nótese el desgaste excesivo en cervical que produjo el uso de las fresas de Gates-Glidden, a diferencia del respeto de la anatomía original de la lima de acceso SX.

SOLO USO ACADÉMICO

Luego de realizado el acceso, procedemos a explorar los conductos y determinar la longitud de trabajo, al igual como lo hacemos para la técnica manual. Para esto nos ayudamos de un buen sistema radiográfico y del localizador electrónico de ápices.

Luego de determinar la longitud de trabajo, realizamos el Glyde Path del conducto previo al uso de limas rotatorias. De esta forma podremos hacer una preparación más segura, con menor riesgo de fractura del instrumento, ya que la punta de la lima trabaja libre. Luego de este paso, procedemos a utilizar el sistema de limas mecanizadas que escogimos para conformar el conducto. Se realiza siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a valores de velocidad y de torque.

La mayoría de los sistemas traen limas para finalizar la preparación en apical. Las usamos en caso que escojamos un sistema de obturación termoplástica. En caso contrario, sugerimos el uso de limas manuales de taper 0,2 para poder conformar en el tercio apical una preparación compatible con la técnica de obturación de gutapercha en frío con compactación lateral. Recomendamos realizarlo con limas K de níquel titanio, con movimientos de fuerza balanceadas, con el fin de no transportar el conducto a este nivel.

Como conclusión, podemos sostener que los sistemas mecanizados pueden obtener preparaciones de conductos con muy buenos estándares de centrado y conicidad, mejorando las condiciones de irrigación y facilitando la posterior obturación del conducto si son usados con destreza y siguiendo las recomendaciones de la técnica. Es por esto que se requiere de un adecuado entrenamiento previo a su utilización, hasta conseguir el dominio de los instrumentos, minimizando el riesgo de errores o accidentes.

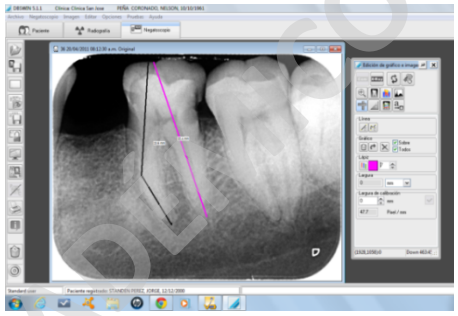
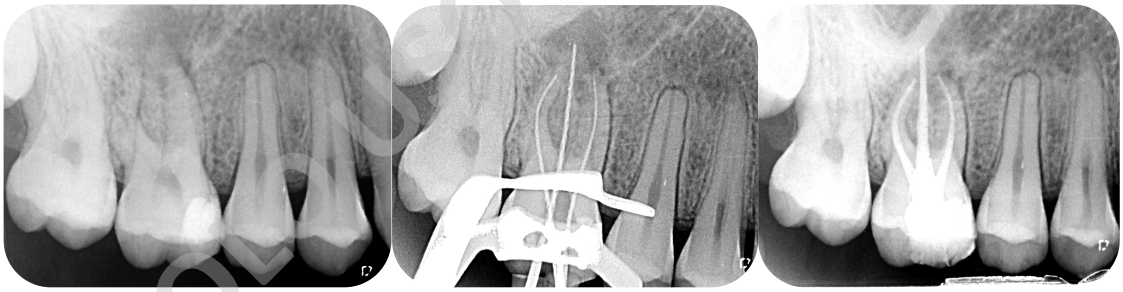


Imagen trabajada con herramientas entregadas por el software que acompaña a los sistemas radiográficos digitales.



Caso clínico realizado con sistema Mtwo (VDW) y terminación manual con limas K de níquel titanio, obturada con técnica de compactación lateral. (Dr. Rodrigo Fuentes B.)

Tratamiento de endodoncia realizado en diente 4,7 . Presenta amplia lesión y marcada curvatura apical. Se realiza conformación con limas Reciproc R 25 (VDW) a ¾ de la LT y terminación manual con limas de niquel titanio, usando técnica de fuerzas balanceadas. (Dr Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO

Retratamiento realizado con sistema Wave One y obturación con sistema de obturación termoplástica Guttafusion (VDW). (Dr. Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO

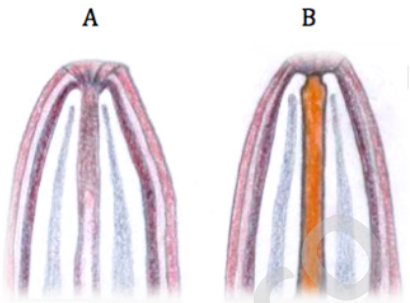
CAPÍTULO VIII
OBTURACIÓN RADICULAR

DR. DANIEL ARACENA R. DRA. CYNTHIA RODRÍGUEZ N.

La obturación radicular es una de las etapas más críticas del tratamiento endodóntico y constituye una de las mayores preocupaciones del odontólogo, por una razón predominante: la compleja y variable anatomía macroscópica y microscópica del sistema de canales radiculares.
La obturación de los canales radiculares tiene por objetivo rellenar completamente la porción radicular que ha sido conformada con la técnica de instrumentación biomecánica (IBM). Para ello se deben utilizar materiales inertes o antisépticos que promuevan un sellado tridimensional estable y que estimulen o al menos no interfieran con el proceso de reparación periapical. Al ocupar el espacio del canal radicular instrumentado y desinfectado, la obturación busca evitarla supervivencia de microorganismos y ofrecer las condiciones necesarias para que se produzca la reparación periapical, contribuyendo así decisivamente al éxito de la terapia endodóntica.

Obturación radicular de un molar superior

La obturación radicular se define como el "relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada, y del propio espacio creado por el profesional durante la preparación de los canales radiculares". Tiene por objetivos: llenar completamente el o los canales radiculares, llegar exactamente a la unión cemento dentinaria y lograr un cierre hermético en la constricción apical (Postulados de Kuttler).



A: Canal radicular sin instrumentar.
B: Obturación radicular con tope apical a nivel de la constricción apical.

Aunque conseguir un sellado totalmente hermético es inalcanzable en la realidad, se debe hacer todo lo posible para lograr este objetivo. El establecimiento de un sistema de canales radiculares bien obturado permite lograr tres objetivos fundamentales:

1. Prevenir la filtración, desde coronal, de microorganismos o sustancias que sean nutrientes potenciales para microorganismos que puedan desarrollarse en espacios vacíos del sistema de canales radiculares.
2. Evitar la percolación de fluidos periapicales o periodontales hacia los canales radiculares, que podrían servir como nutriente para microorganismos.
3. Aislar cualquier microorganismo residual que haya sobrevivido a las etapas de desbridamiento y desinfección del tratamiento endodóntico, a fin de evitar su proliferación y patogenicidad.

Condiciones necesarias para obturar un canal radicular

Para poder obturar un canal radicular es necesario que este haya sido conformado adecuadamente, es decir, preparado a longitud de trabajo (LT) e instrumentado "hasta el primer instrumento que corta limalla limpia y seca (o un número más por sobre este)". Se debe tener en cuenta que lo señalado anteriormente corresponde a una manera didáctica de obtener una referencia para el término de la IBM, sin embargo, se debe tener presente que la

SOLO USO ACADÉMICO

preparación del canal radicular es suficiente cuando los irrigantes ya pueden alcanzar la zona apical. Por otra parte, el canal debe estar seco, sin presencia de exudado y sin olor, y el diente debe estar libre de síntomas, con una obturación provisoria intacta y sin fístula.

Requisitos del material obturador

Entre los requisitos ideales de un material obturador se encuentran: que sea capaz de introducirse fácilmente en el canal radicular y pueda sellarlo tanto en sentido lateral como apical, no presentar cambios dimensionales una vez insertado, ser resistente a la humedad, presentar radiopacidad, no producir pigmentación del diente, no irritar los tejidos periapicales, ser estéril o fácil y rápidamente desinfectable, ser fácil de remover del canal radicular y tener efecto bactericida o por lo menos no favorecer el crecimiento bacteriano.

Materiales de Obturación Radicular

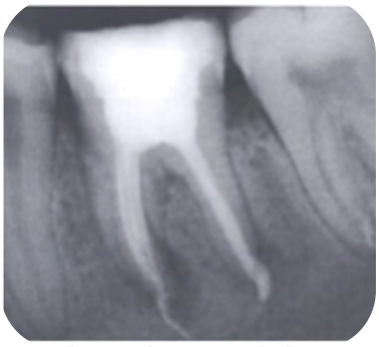
Gutapercha

Gutapercha es el material de relleno radicular más comúnmente utilizado; es un caucho de origen natural con el nombre químico trans-1,4-poli-isopreno, proveniente de un árbol sapotáceo originario de las islas del Archipiélago Malayo.
Los conos utilizados en endodoncia están compuestos por gutapercha (19 a 22%), óxido de Zinc (56 a 75%) (proporciona rigidez) y Sulfatos de metales pesados (1,5 a 17%) (Entre ellos bario, que actúa como radio opacador), además de ceras y resinas (1 a 4%) (que actúan como plastificantes).
Los conos de gutapercha están disponibles en una gama de diferentes tamaños, que incluyen: ISO estandarizado 0,02 de conicidad y no estandarizados en 0,04, 0,06, 0,08, 0,10, y 0,12 de conicidad. Para la técnica de obturación convencional, luego de preparación manual, se utilizan los conos estandarizados (0,02). Los otros conos se reservan para sistemas específicos de instrumentación, como Protaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), Recripoc (VDW Zentrale, München, Alemania) Waveone (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), entre otros.
Pese a esta estandarización, puede haber leves variaciones en el espesor, entre un cono y otro del mismo número. Estas variaciones deben ser consideradas al momento de probar el ajuste de los conos en el canal radicular.

<u>Indicaciones:</u>
En la actualidad la gutapercha es el material obturador de elección en endodoncia, ya que cumple con varios de los requisitos ideales señalados para los materiales de obturación radicular.

<u>Ventajas:</u>
Es un material maleable, que puede ser compactado y es capaz de adaptarse a las irregularidades del canal radicular. Tiene la propiedad de ser ablandada y convertida en un material plástico mediante calor o solventes comunes, como eucaliptol, cloroformo o xylol. Es inerte, es bien tolerada por los tejidos (no alergénica) y no altera la coloración de los dientes (excepto si permanece combinada con cemento de obturación, como residuo en la corona dentaria, luego del corte de los conos al obturar).Es radiopaca y posee estabilidad dimensional. Además puede ser retirada con relativa facilidad del interior del canal radicular, generalmente con la ayuda de solventes.

<u>Desventajas:</u>
Carece de rigidez y de adherencia, por lo que puede ser desplazada fácilmente de su posición mediante presión; he aquí la importancia de un tope apical efectivo.



La sobreobturación es una posible consecuencia de la utilización de cono maestro mal ajustado

Cementos selladores

SOLO USO ACADÉMICO

El cemento sellador funciona como agente de unión entre los conos de gutapercha, y entre la gutapercha y la dentina.Funciona como relleno de pequeños espacios vacíos y como lubricante para facilitar la entrada de conos de gutapercha en el canal radicular.
El cemento, después de colocado, debe ser capaz de fluir y rellenar espacios.
Utilizado en combinación con un material de núcleo, se ha demostrado que los selladores tienen una influencia positiva sobre el resultado de la obturación.
Sus funciones son:

- *Sellar el espacio entre el material de núcleo (conos de gutapercha) y la superficie interna de la raíz.*
- *Llenar el espacio entre el cono maestro y los conos accesorios.*
- *Sellar las irregularidades de la compleja anatomía del canal radicular, por ejemplo, canales laterales.*
- *Lubricar y facilitar el asentamiento del material de relleno (cono maestro y accesorios).*
- *Entregar propiedades antibacterianas.*

Entre los cementos selladores se encuentran:
- Cementos selladores a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill, Grossman, Tubli-seal)
- Cementos selladores a base de hidróxido de calcio (Sealpex,Apexit,)
- Cementos Selladores de Ionómero de Vidrio (KetacEndo)
- Cementos basados en resinas plásticas (Topseal, Diaket, AH 26)
- Cementos basados en silicato de calcio.
- Cementos basados en siliconas.
-Cementos selladores biocerámicos.

Cemento Grossman
Este cemento ha sido utilizado durante muchos años; la base de su composición es el óxido de zinc y eugenol. Las distintas fórmulas patentadas pueden contener además otros componentes, como algunas sales metálicas (para crear una imagen radiopaca) o resinas(para mejorar la adherencia y plasticidad). Se han agregado sustancias para modificar sus propiedades, pero siempre sobre la base de óxido de zinc y eugenol.

Cemento Grossman (polvo). Se utiliza mezclando el polvo con eugenol, hasta formar una pasta.

<u>Composición:</u>
Polvo: Óxido de zinc, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario, borato de sodio.
Líquido: eugenol.

El cemento Grossman es el sellador endodóntico clásico. La popularidad de este cemento resulta de su plasticidad y su lento tiempo de fraguado; este cemento tiene un buen potencial de sellado apical y pequeños cambios volumétricos después de fraguado, sin embargo, el eugenolato de zinc se puede descomponer en presencia de agua y existirá una pérdida continua de eugenol, convirtiéndolo en un material inestable. Pese a ello, esta característica hace que las extrucciones del material fuera del ápice sean absorbidas por el cuerpo sin mayor dificultad, lo que se considera una ventaja. Es soluble en solventes como cloroformo, tetraclorato carbónico, xylol y eucaliptol.

<u>Consistencia de los cementos selladores</u>

Los cementos selladores deben presentar una consistencia cremosa y homogénea. Las mezclas muy fluidas favorecen la sobre obturación, y las mezclas muy consistentes perjudican la calidad de la obturación, resultando en la presencia de oquedades a lo largo del canal radicular.

<u>Características del cemento sellador ideal</u>

Entre las características ideales que debe tener un cemento sellador se encuentran:

- *Proporcionar adhesión entre el material de obturación y la pared del canal radicular.*
- *Producir un sellado hermético.*

SOLO USO ACADÉMICO

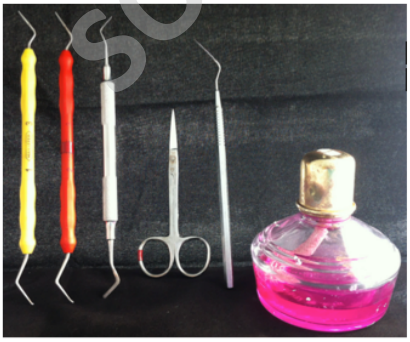
- *Ser radiopaco.*
- *Poseer partículas finas de polvo que se mezclen fácilmente con el líquido.*
- *No contraerse al fraguar.*
- *No pigmentar la estructura dentaria.*
- *Ser bactericida o bacteriostático(al menos no favorecer la reproducción de bacterias).*
- *Fraguar con lentitud.*
- *Ser insoluble en fluidos bucales.*
- *Ser bien tolerado por los tejidos periapicales.*
- *Ser soluble en un solvente común para retirarlo del canal radicular.*
- *No generar reacción inmunitaria al contacto con tejido periapical.*
- *No debe ser mutagénico ni carcinogénico.*

Técnicas de Obturación Radicular

1. Compactación de la gutapercha fría (Técnica de condensación lateral)
2. Compactación de la gutapercha termoplástica, inyectada en el canal y compactada fría (técnica de obturación termoplastificada)
3. Técnica del cono único.

1. Técnica de condensación lateral en frío

La técnica de condensación lateral es la más utilizada en endodoncia, principalmente debido a su relativa facilidad de ejecución y bajo costo. Es considerada como el gold standard de la obturación radicular. En esta técnica, entre otros materiales, se utilizan espaciadores manuales o digitales, pinzas y condensadores.



Instrumental utilizado en obturación radicular. De izquierda a derecha: condensadores de gutapercha, espátula cola de castor, tijeras, espaciador manual, mechero.

La técnica de obturación consta de varias etapas, las que se detallan a continuación:

Paso 1: Selección del cono principal o cono maestro.

Una vez instrumentado el canal radicular a la longitud de trabajo, se coloca un cono de gutapercha estandarizado en su interior; el diámetro del cono de gutapercha debe ser el mismo que posea el último instrumento utilizado en la conformación radicular. Se procede a colocar el cono de gutapercha dentro del canal radicular para probar su ajuste; se recomienda secar el canal con conos de papel estéril, previo a la prueba del cono.
Es importante destacar que, pese a que la norma es que el cono maestro se corresponda en tamaño con la lima maestra utilizada, puede haber ocasiones en que sea necesario utilizar un cono de diámetro diferente a esta relación.

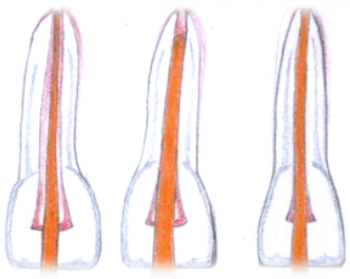
Conos de gutapercha y puntas de papel esterilizadas. Los conos de gutapercha deben ser desinfectados en hipoclorito de sodio antes de introducirlos en el canal radicular.

Existen varios métodos para corroborar que el cono de prueba esté bien adaptado al canal. El primero es la inspección visual*, comparando la longitud del cono de prueba con la longitud de trabajo. Una pequeña marca se deberá hacer al cono de gutapercha para poder comparar y medir la longitud de este.*
Si el cono puede ser introducido más allá del punto de referencia, esto nos indica que se ha sobrepasado el punto ideal de obturación y deberá probarse un cono de mayor grosor. Otra opción es cortar fracciones de 0,5 mm a la punta del cono de gutapercha, hasta que concuerde con la longitud de trabajo.

El segundo método para probar el cono es por sensación táctil*. Esta determina si el cono ajusta*

SOLO USO ACADÉMICO

con precisión dentro del canal radicular. Debe emplearse cierta fuerza hacia apical para asentar la punta; una vez en posición deberá hacerse fuerza de tracción para poder desalojarla, y el cono debe ofrecer cierta resistencia.
El cono maestro debe ajustar perfectamente en el tercio apical y su longitud deberá coincidir con la longitud de trabajo. Además, deberá ser imposible forzar el cono más allá del ápice.



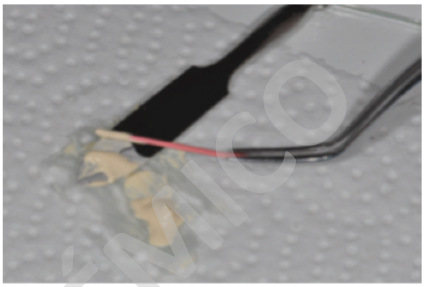
A.Cono muy fino, que no se ajusta al conducto
B.Cono muy grueso, que se traba antes.
C.Cono ajustado en longitud y diámetro.

El ajuste del cono en longitud debe ser corroborado con una radiografía periapical (conometría).

Algunas veces el cono principal no llega completamente a su lugar aunque sea del mismo número que el último instrumento empleado en la instrumentación; esto puede deberse a que la lima no fue utilizada hasta su extensión total, a que persisten residuos en el canal radicular o a que existe algún escalón dentro del canal donde la punta de gutapercha topa.
En cualquier caso, se puede resolver el problema cambiando el cono por uno nuevo y volviendo a instrumentar el canal radicular hasta llegar a la longitud de trabajo deseada. Se debe irrigar abundantemente para eliminar todo residuo que pueda estar obstruyéndolo. Por último, se debe confirmar que el cono probado no sea demasiado grueso.

Paso 2: Colocación del cono maestro con cemento sellador.

Una vez ajustado el cono principal se procede a secar el canal radicular con puntas de papel estériles, correspondientes al diámetro de la lima maestra utilizada. Es importante que el canal esté totalmente seco antes de obturarlo. Luego, se procede a mezclar el cemento endodóntico; se utiliza una loseta de vidrio y una espátula de metal estériles. Al mezclar el cemento este debe tener una consistencia cremosa. Una forma de probar la consistencia es la "prueba del hilo", que consiste en levantar una parte del cemento con la espátula y crear un hilo de cemento sin que se rompa.
El cono de gutapercha principal se recubre con una pequeña cantidad de cemento, se inserta en el canal radicular y se empuja lentamente hasta su lugar con una pinza hemostática.



El cono principal es untado con cemento sellador. La cantidad de sellador debe ser suficiente, pero no excesiva. Se introduce en el canal radicular, dando un giro antihorario (Dra. Cynthia Rodríguez)

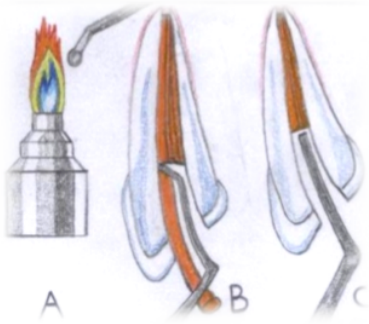
Paso 3: Condensación lateral y colocación de los conos accesorios.

Una vez en posición el cono principal, utilizando un espaciador (de número igual o inmediatamente inferior al número del cono maestro utilizado), se proyecta hacia un lado a la vez que se desplaza en sentido apical. La acción del espaciador es un movimiento giratorio vertical con fuerza controlada hasta que se logre penetración total, aproximadamente a 1mm del ápice o hasta donde el espacio del canal lo permita. Deberá marcarse la longitud de la preparación sobre el espaciador con un tope de goma para asegurarse de que no será introducido más allá de la porción apical. El espaciador se retira con el mismo movimiento recíproco y de inmediato se introduce el primer cono accesorio (de número inmediatamente inferior al número del espaciador utilizado), untado en cemento. Esto se hace sucesivamente hasta que se haya obturado en su totalidad la cavidad radicular. Se considera una obturación completa cuando el espaciador ya no puede penetrar la masa de la obturación más allá de la línea cervical.

SOLO USO ACADÉMICO

Paso 4: Corte de los conos.

En este momento se cortan los conos a nivel del orificio de acceso al canal radicular con un instrumento caliente. A continuación se emplea un condensador para realizar condensación vertical a fin de asegurar una compactación más uniforme de la masa de gutapercha.



A. El condensador se calienta en un mechero hasta alcanzar el rojo cereza.
B. Se cortan los conos a la entrada del canal radicular.
(1mm en el interior del canal)
C. Finalmente, se realiza compactación vertical.

Lo importante de la obturación es crear un sello hermético, para evitar cualquier tipo de recontaminación del espacio de los canales radiculares; idealmente no deben existir espacios vacíos u oquedades en el interior de la masa obturadora. Es recomendable tomar una radiografía previa al corte de los conos (radiografía de penacho), con el fin de pesquizar la presencia de posibles oquedades, sub obturación o sobre obturación; en caso de existir, la obturación muchas veces debe retirarse y el canal debe ser obturado nuevamente.

Tratamiento endodóntico exitoso; se observa reparación de lesión periapical en evolución (rx control 2 meses post obturación radicular)
(Dra. Cynthia Rodríguez)

Paso 5: Cuidados finales.

Una vez hecho lo anterior, se procede a eliminar los restos de cemento de sellador y de gutapercha de la cámara pulpar, a fin de evitar futuras tinciones. Se debe limpiar la cámara pulpar con alcohol o con un solvente como cloroformo o xilol, para eliminar cualquier resto de material de obturación que pudiese teñir la corona.Finalmente se sella la cámara pulpar en forma provisoria, idealmente con un cemento de vidrio ionómero, en espera de la restauración definitiva. Luego de esto se toma una radiografía final (radiografía de control).

2. Técnica de obturación termoplastificada

Esta técnica puede ser considerada una alternativa a la técnica de condensación lateral en frío o bien ser utilizada en complemento de esta. Entre las ventajas atribuibles a la técnica termoplastificada se encuentran el ahorro de tiempo, el ahorro de material utilizado y la mejor adaptación de los conos a las paredes internas del canal radicular en comparación a la condensación lateral. Sin embargo, estas ventajas deben considerarse con cautela al escoger el sistema de obturación a utilizar, ya que el beneficio de una u otra técnica depende del caso a tratar y de la experiencia del operador, entre otros factores.
Una de las características más relevantes de los sistemas de obturación que utilizan gutapercha termoplastificada es que permiten reproducir las irregularidades del sistema de canales radiculares y pueden lograr un sellado más "tridimensional", al compararse con la técnica tradicional. Por otra parte, uno de los principales problemas de esta técnica es la extrusión de material de relleno que puede presentarse, debido a la mayor fluidez de la gutapercha (ya que esta se encuentra reblandecida por calor, siendo más plástica).

Existe una amplia variedad de sistemas dentro de la técnica termoplástica en sí. Los sistemas más utilizados se señalan a continuación.

- Sistema de onda continua.
En los años noventa, la empresa Dentsply-Maillefer introdujo al mercado el sistema Calamus®. *Este sistema está formado por dos partes: una pieza de mano (Pack), a la cual se acoplan compactadores para calentar, ablandar y compactar el cono maestro de gutapercha en el*

SOLO USO ACADÉMICO

canal radicular, y una pieza de mano (Flow) que se utiliza para calentar y vaciar la gutapercha resblandecida dentro del canal radicular a modo de pequeños incrementos. El sistema ofrece además un set de compactadores manuales, para ir condensando estos incrementos de material dentro del canal radicular.

Protocolo de uso del sistema Calamus®:

1. Selección de los condensadores manuales:

- *Ancho: para el tercio cervical*
- *Mediano: para el tercio medio*
- *Pequeño: el de mayor conicidad, para llegar a 3-5 mm antes de la LT.*

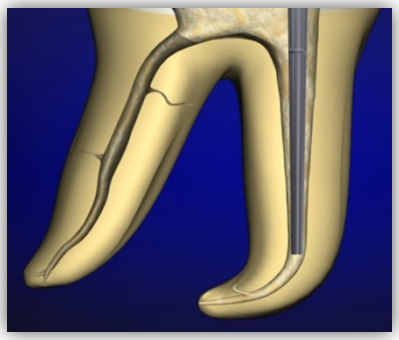


Imagen que muestra la utilización del condensador manual pequeño dentro del canal radicular

2. Selección de los compactadores eléctricos:

El compactador seleccionado debe ajustar en forma pasiva a unos 4-5 mm de la LT (utilizar tope de goma).

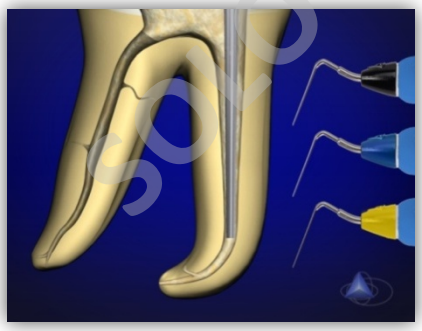
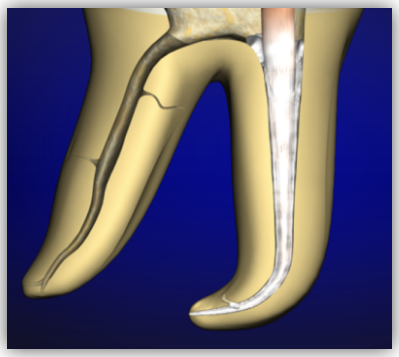


Imagen que muestra la utilización de los compactadores eléctricos dentro del canal radicular

Obturación del tercio apical

3. Después de secar el canal radicular se introduce el cono de gutapercha seleccionado (cono maestro) recubierto con una pequeña cantidad de cemento sellador, hasta la LT.

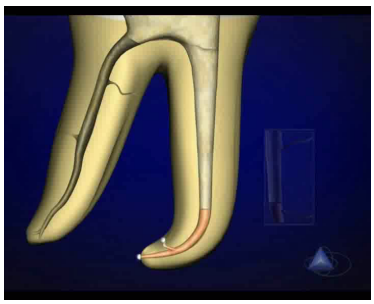


4. Se programa el equipo a 200°C. Se activa el condensador eléctrico y se corta el cono de gutapercha a nivel cervical. Con el condensador manual grande se condensa la gutapercha en esta zona.

5. Activamos el condensador eléctrico seleccionado y con un movimiento firme y continuo, presionamos la gutapercha hasta 2 mm del tope de goma. Desactivamos el condensador para que se enfríe y presionamos la gutapercha apical hasta alcanzar el tope de goma.

6. Mantenemos presión por 5 segundos, completando así la obturación tridimensional del tercio apical.

7. Para retirar el condensador, después de condensar la gutapercha, lo calentamos un segundo y retiramos en dirección coronal. (esta maniobra separa y elimina la gutapercha de los 2/3 coronales del canal).



Obturación de los dos tercios coronarios

8. Posicionamos la cánula caliente en contacto con la gutapercha previamente empaquetada en el canal radicular durante 5 segundos para plastificar la gutapercha apical.

SOLO USO ACADÉMICO

9. Se activa la pieza de mano (Flow) y dispensamos unos pocos mm de gutapercha caliente.
10. Con el condensador manual fino, con movimientos firmes y cortos, condensamos la gutapercha del fondo.
11. Con el mismo condensador manual, presionar por 5 segundos la gutapercha, para compensar su contracción al enfriarse.
12. Repetimos este procedimiento hasta obturar el tercio medio y cervical del canal, compactando la gutapercha con los condensadores correspondientes

Equipo de obturación termoplastificada Calamus®

- Obturadores con vástago

El sistema Thermafil®, *de Dentsply-Maillefer, fue introducido como un material de obturación de gutapercha con núcleo sólido. Fabricado originalmente con un núcleo metálico y una cobertura de gutapercha, tuvo gran aceptación por la facilidad de la colocación y la flexibilidad de la gutapercha, sin embargo, generaba problemas para la rehabilitación posterior del diente tratado, por la dificultad de colocar un poste en un canal radicular ocupado por un vástago duro. Posteriormente se introdujeron los vástagos de plástico recubiertos de gutapercha, los que se comercializaron en distintos tamaños y conicidades equivalentes a las limas endodónticas, sin embargo, seguían presentando la misma complejidad al momento de rehabilitar el diente.*

Posteriormente, se crea un sistema que utiliza vástagos de gutapercha menos sensible al calor, recubiertos por gutapercha más plástica. Los obturadores en este caso están hechos de un núcleo de gutapercha entrelazada, con el objetivo de facilitar la remoción de esta al momento de desobturar.
Dos de estos sistemas disponibles en el mercado son: Gutta-Core® *(Dentsply-Maillefer) y* Gutta-Fussion® *(VDW).*

En ambos, el protocolo de uso es básicamente el mismo:

1. Selección del Verificador:

El calibre del obturador a usar se selecciona con la ayuda de instrumentos especiales llamados verificadores, los que deben ajustarse sin presiones a la longitud y calibre del canal radicular. Estos se seleccionan de acuerdo al diámetro que posee el canal tratado.

2. Calentamiento del obturador en el equipo (horno).

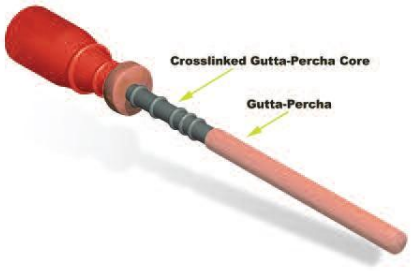
El obturador se coloca en el horno para alcanzar la temperatura adecuada (se ablanda). Mientras el material obturador se calienta, se coloca una pequeña cantidad de cemento sellador en el canal con una lima o un cono de papel.

3. El obturador listo se coloca dentro del canal con un movimiento lento, firme y continuo en dirección apical, sin rotación ni torsión, hasta la LT.

4. Luego, se deja enfriar la gutapercha por 2 a 4 minutos, se corta el vástago plástico y se compacta en sentido vertical la gutapercha con un atacador.

Este tipo de obturación está indicada para variadas condiciones clínicas, sobre todo en canales curvos o difíciles de alcanzar. Los obturadores conservan su forma cuando se calientan y la gutapercha puede fluir por el sistema de canales consiguiendo una obturación tridimensional.

SOLO USO ACADÉMICO



Obturador Gutta-Core con sus dos tipos de gutapercha (vástago y recubrimiento) (www.dentacademy.info)

Horno Gutafusion (www.es.vdw-dental.com)

Para obtener mayor información acerca de los sistemas de obturación termoplastificada señalados, sus características e indicaciones, se recomienda leer las recomendaciones del fabricante en cada caso.

Infiltración coronaria

Independientemente del sistema de obturación radicular utilizado, numerosos estudios confirman la posibilidad de que se produzca infiltración a través de la obturación del canal radicular en sentido corono-apical, por lo que la restauración provisoria debe realizarse con un material que proporcione un buen sellado, como el ionómero de vidrio, y debe rehabilitarse en forma definitiva lo antes posible.

Cuando el tratamiento se hace en más de una sesión, es aconsejable que la obturación radicular se haga con el diente sin anestesia, ya que de esa manera es posible controlar la sensibilidad del paciente. En lo posible, la restauración coronaria debería hacerse dentro de los 8 días siguientes al control post operatorio. Hay que advertir al paciente que evite morder cosas duras, tanto para prevenir la ruptura del sellado exterior, como la fractura coronaria.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO IX
RETRATAMIENTO ENDODÓNTICO NO QUIRÚRGICO

DR. LEOPOLDO PÉREZ V.

El retratamiento es el tratamiento de primera elección para casos de fracaso endodóntico. Consiste en la eliminación del relleno presente y la nueva limpieza, desinfección y conformación de los conductos, los que posteriormente vuelven a ser rellenados y sellados, para realizar luego un seguimiento radiográfico y valorar su evolución.

El fracaso endodóntico puede deberse a diferentes causas, entre las que se encuentran una limpieza insuficiente, una falla de preparación del conducto y su obturación o una reinfección del sistema de conductos radiculares, debido a la filtración del sellado coronario.

La determinación de fracaso endodóntico puede estar sujeta a debate entre los especialistas, cuando no se conoce la historia previa del diente. Por ello, es necesario tener una actitud expectante y reconocer los factores que nos acerquen a un diagnóstico certero, evitando muchas veces la toma de decisiones apresuradas, sobre todo luego de una obturación radicular reciente.

Algunos de los criterios usados para la toma de decisiones son: signos y síntomas clínicos (sensibilidad persistente a la percusión, sensibilidad a la palpación, presencia de fístula, signos de infección y movilidad dentaria) y radiográficos. Se considera que la ausencia de reparación ósea o la aparición y aumento del tamaño de rarefacción ósea son signos obligados de retratamiento, aunque también, pero en forma relativa, se considera el ligamento periodontal ensanchado mayor a 2 mm y las deficiencias en la condensación y extensión del material sellador.

Estadísticamente, el porcentaje de fracasos en endodoncia ha ido disminuyendo gracias al avance en el conocimiento de la anatomía del sistema de conductos radiculares, sumado al uso de mejores técnicas y aparatos de visión, que han logrado reducir una de las causas de fracaso más comunes, que es la falla en la localización de una raíz o de un conducto.

Así, se estima en no más de un 10% el porcentaje de fracasos. El porcentaje de éxito de un retratamiento se estima en alrededor de un 60%, debido a las dificultades que conlleva la corrección de las fallas previas en un diente que ya ha sido tratado y obturado.

Entre las causas de fracaso más comunes se encuentran los errores en el diagnóstico y ubicación de la pieza causal o un mal diagnóstico diferencial con lesiones osteolíticas, como lesiones inflamatorias benignas, quistes y tumores benignos o malignos, o simplemente a una mala elección de la estrategia rehabilitadora.

Entre las causas de fracaso relacionados con la patología preexistente se encuentran el no pronosticar la dificultad en el tratamiento de un conducto calcificado, el no considerar el tiempo de colonización bacteriana de los conductos o confundir una lesión pulpar con una patología de origen periodontal.

Una de las causas con mayor prevalencia es la falla en la localización de conductos, con un reporte del 42%.

Otras causas de fracaso se relacionan con la aparición de errores en la preparación de los conductos, es decir, iatrogenia profesional (perforaciones, formación de escalones, transportación del conducto, sobre instrumentación y sub instrumentación, o incluso debido a accidentes como la fractura de instrumentos).

Puede ocurrir también que se produzcan errores en la etapa de sellado del conducto, provocando sub o sobre obturaciones. Sin embargo, toma mayor importancia el grado de condensación de la gutapercha, así como la fuerza aplicada al condensador, que puede provocar fisuras radiculares.

Por último, el tiempo en que se realice la restauración definitiva y la calidad de esta tienen un papel decisivo para evitar la filtración del sellado radicular.

Planificación Terapéutica

Consiste en establecer un orden de acciones que son requisitos básicos para practicar el retratamiento.

SOLO USO ACADÉMICO

Consentimiento del paciente

El paciente debe ser informado de las limitaciones que tiene un retratamiento, comenzando por explicar el porcentaje de éxito menor que un tratamiento por primera intención, y del tiempo requerido que normalmente es mayor a un par de sesiones. Es por esto que, antes de proceder, el odontólogo debe obtener el consentimiento del paciente para el tratamiento debido a que este tiene el derecho de elegir entre un retratamiento, una cirugía apical o la extracción del diente.
También es recomendable que se evalúen en forma interdisciplinaria algunos factores como el estado periodontal, el tipo de restauración final que se necesitará y el valor estratégico de la pieza dentaria.

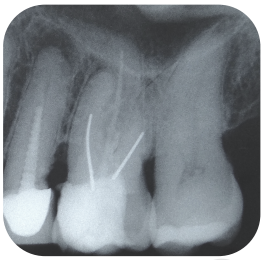
Capacidad del profesional

El retratamiento de un fracaso se considera el tratamiento más difícil y el que conlleva la tasa menor de éxito. Por ello, se recomienda la referencia al especialista cuando no se cumple con requisitos básicos como disponibilidad de tiempo, equipo apropiado y, sobre todo, experiencia y habilidad.

Acceso a la zona apical

Se debe considerar con antelación la forma en que se accederá a la zona apical, esto es, si la pieza presenta restauraciones de composite o amalgama o si existe una corona o incrustación metálica que deba ser retirada o, en su defecto, pueda ser perforado dependiendo de su valor como restauración y también del riesgo de fractura que presenta el retiro de un perno.
Además están los materiales que se han usado para la obturación del conducto, algunos de los cuales pueden ser retirados con cierta facilidad, como las pastas y cementos, excepto si se trata de resinas epóxicas o vidrio ionómero.

Los conductos obturados con gutapercha presentan dificultad variable de desobturación, que depende de la condensación del material, de la cercanía al ápice o de su extensión, siendo la sobreobturación poco posible de retirar.
Aunque son poco frecuentes de encontrar, la presencia de conos de plata puede ser difícil de retirar por su fragilidad. Los instrumentos fracturados dentro del conducto son los que presentan la mayor dificultad, optándose, casi siempre, por el intento de sobrepasarlos con limas finas para llegar al ápice.



Conos de plata y relleno parcial de conducto palatino.

Técnicas de retratamiento

Se consideran tres etapas en la sistematización del retratamiento:

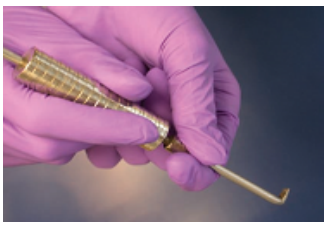
1. ***Acceso coronal***

Cuando existen obturaciones de composite o amalgama, se pueden eliminar con fresas de carbide. Si están en buenas condiciones se puede optar por perforarlas, siguiendo las indicaciones de acceso coronal de una pieza sana. Sin embargo, se recomienda eliminar las amalgamas en su totalidad debido a la interferencia que provoca al localizador de ápices y porque pueden estar sufriendo filtración bajo los márgenes gingivales.
La presencia de pernos y muñones indica el uso de instrumentos especiales como el aparato de ultrasonido, con puntas creadas para lograr el desajuste del perno y la fractura del cemento sellador, evitando el uso de instrumentos rotatorios que puedan debilitar el perno y provocar la fractura de su porción coronal.
Si la restauración es una corona cerámica, se debe decidir entre crear un acceso a través de la corona o sacrificarla mediante su división o, si es posible, removerla completamente. Todo esto depende de factores como el riesgo de fractura de la estructura dental, si posee un buen ajuste marginal o si es pilar de un puente.
Para crear un acceso a través de la corona se utilizan fresas diamantadas en la porción cerámica y luego, para la parte metálica, se usan fresas transmetal.
Para la remoción de la corona existen diversas técnicas e instrumentos, los que podemos agrupar en: instrumentos de agarre, que

SOLO USO ACADÉMICO

consisten en pinzas con cabos especiales para la sujeción de la corona y el uso de fuerza manual, muy útiles para el retiro de coronas provisorias; instrumentos de percusión (saca coronas), que transmiten la fuerza del golpe del dispositivo mecánico, no recomendable en obturaciones estéticas; y los instrumentos activos, que usan cavidades o surcos labrados en el espesor de la corona o en ventanas oclusales para efectuar movimientos oscilatorios o de roscado.

Instrumento de agarre



Instrumento de percusión (J.S. Rhodes)

Instrumento activo

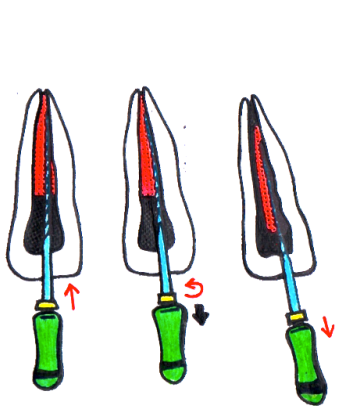
2. Acceso radicular

Las pastas de relleno que no endurecen se pueden retirar con facilidad mediante irrigación y el uso de limas. Los selladores como el eugenato o el hidróxido de calcio se pueden disolver con cloroformo o eucaliptol, no así los cementos como las resinas, el vidrio ionómero o el fosfato de zinc, que sólo se pueden retirar mediante limas ultrasónicas que provocan la fragmentación del cemento, pero en zonas curvas esto es casi imposible de conseguir. Se puede recurrir entonces a fresas de tallo largo, con alto riesgo de perforación, o seguir con limas tratando de pasar a través del cemento.

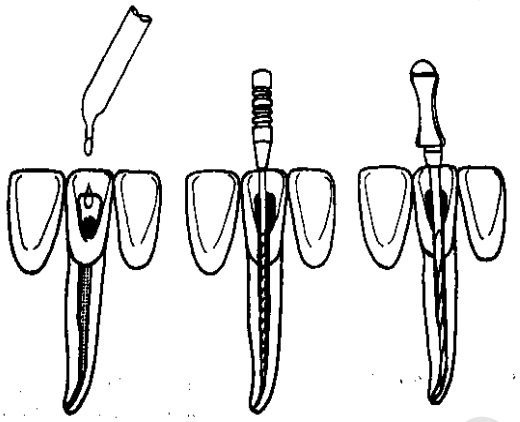
La gutapercha puede ser eliminada mediante medios mecánicos, químicos o térmicos, o utilizando una combinación de las tres, dependiendo del grado de condensación del sellado, de su extensión y de la curvatura del conducto. Así, se utilizan fresas de Peeso para las porciones rectas de conductos amplios y luego se puede continuar con limas H y el uso de solventes como el eucaliptol. En conductos curvos, el uso de solventes que reblandecen la gutapercha es necesario para evitar transporte o perforaciones con las limas, que deben ser rígidas pero de pequeño calibre, para ir aumentando a medida que se progresa en profundidad. Se puede ir retirando el material disuelto con conos de papel. La instrumentación rotatoria con limas de níquel-titanio ha demostrado ser más eficiente y rápida que la manual, pero con resultados similares en la limpieza del conducto.

La presencia de un fragmento metálico en el interior de un conducto sugiere un desafío mayor al especialista, que deberá usar muchos recursos de eficacia variable dependiendo de qué material se trate, pudiendo resumir que las limas son lo más difícil de eliminar por su entrabamiento en la dentina, siendo algunos factores favorables: la ubicación en un conducto recto de pieza anterior, un tamaño del trozo fracturado superior a 5 mm y las limas K de níquel-titanio.

SOLO USO ACADÉMICO



Retiro de relleno en conducto amplio



Uso del eucaliptol

3. Nuevo tratamiento de endodoncia

Una vez lograda la desobturación total del conducto, que se verifica mediante radiografía, se procede a tomar una nueva conductometría. Hay que cerciorarse de haber obtenido la permeabilización del ápice mediante una lima de calibre fino (lima de pasaje) para que la medicación pueda hacer efecto en esa zona del conducto.

Con la medición del conducto se podrá realizar una nueva preparación quimiomecánica para alisar las paredes y eliminar toda la dentina que pudiera estar infectada, principalmente en el tercio apical.

Para asegurar la desinfección, se procura medicar con hidróxido de calcio durante al menos una semana o diez días, dependiendo de la condición periapical previa a la desobturación.

En la siguiente cita se controlan los signos y síntomas. La pieza debe estar asintomática para proceder a la obturación del conducto y su correspondiente control radiográfico.

El paciente debe volver a control radiográfico seriado a los 3, 6 y 12 meses, dependiendo de la severidad de la lesión preexistente, para constatar que se produzca la reparación de la zona.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO X
SEMIOLOGÍA ENDODÓNTICA

Dr. RODRIGO FUENTES B.

La semiología es el estudio de los síntomas y signos que manifiestan las enfermedades.
En endodoncia, la clasificación de las patologías pulpares y periapicales es fundamentalmente sintomática, por lo que resulta de gran importancia saber reconocer los distintos signos y síntomas que manifiestan cada una de ellas.
En este capítulo revisaremos lo concerniente a la selección adecuada de casos, consideraciones en la confección de la ficha clínica, la influencia de algunas enfermedades en nuestra terapéutica endodóntica y, fundamentalmente, aprenderemos a aplicar e interpretar las distintas pruebas clínicas de diagnóstico.

FICHA CLÍNICA

La ficha clínica, si bien es un instrumento clínico, lo es también legal, por lo cual tiene suma importancia el completarla adecuadamente, consignando todo lo relevante, desde los datos personales del paciente, sus antecedentes médicos, su historia dental, diagnóstico y detalle de todas las acciones clínicas realizadas. Esta, por lo tanto, no debe ser adulterada.
La confección de la ficha es el primer paso para llegar a un adecuado diagnóstico endodóntico final. En ella debemos hacer una acabada HISTORIA MÉDICA, ya que esto nos entrega, por un lado, una protección legal y por otro, nos permite determinar la influencia del estado de salud de nuestro paciente en nuestra planificación de la terapéutica endodóntica.
Lo primero será siempre preguntar el motivo de consulta, consignado ojalá como lo describe el paciente. Luego, se debe continuar con la historia médica, siguiendo una rutina con preguntas dirigidas que permitan recabar en forma ordenada la información que nos parece relevante. En este punto es importante averiguar patologías que el paciente pueda portar, medicamentos que está tomando o que necesitaría tomar. Según lo que hayamos indagado, definiremos si es necesario solicitar exámenes complementarios o derivar al médico. Con esta información ya podremos empezar a planificar la estrategia de atención que utilizaremos con el paciente e incluso, en determinados casos, la contraindicación de la terapia.

Entre las enfermedades que debemos tener en consideración está la HIPERTENSIÓN ARTERIAL. En lo posible, se debe controlar la presión al inicio de la sesión. Es importante tratar de planificar la atención con el fin de reducir la ansiedad del paciente programando sesiones cortas, de preferencia en la mañana o con el uso de medicación ansiolítica. Por lo mismo, el uso de anestésico sin vasoconstrictor puede entregarnos alguna ayuda para tratar de evitar que el paciente sufra una crisis hipertensiva en el sillón, aunque está ampliamente aceptado que este es un factor muy marginal frente al stress que muchas veces está asociado a la atención dental. Es necesario hacer hincapié que ningún paciente con PA diastólica con más de 100 mm de Hg debe tratarse, con o sin urgencia dental.
Otra patología importante es la DIABETES. Estos pacientes presentan una cicatrización alterada y son más propensos a las infecciones, por lo tanto, en caso de comenzar la terapia, debemos evaluar la necesidad o no de usar antibióticos. Si determinamos que el paciente está descompensado, no se puede atender y se debe hacer la interconsulta con el médico.
En estos pacientes debemos procurar realizar atenciones matinales, puesto que en este horario es más fácil el manejo de la hipoglicemia, debido a que los niveles endógenos de cortisol son generalmente más altos en la mañana (el cortisol incrementa los niveles de azúcar en sangre). Además se recomienda el uso de anestésicos sin vasoconstrictor.
Frente a pacientes con antecedentes de PATOLOGÍA CARDIACA, en muchos casos es recomendable la interconsulta con el cardiólogo, para que autorice la atención o indique la suspensión de medicamentos que hagan riesgosa nuestra terapia, como sería el caso del uso de anticoagulantes. En algunos de estos pacientes, portadores de valvulopatías o con antecedentes de endocarditis bacteriana, se debe administrar terapia antibiótica profiláctica, la que consiste en

SOLO USO ACADÉMICO

2 gramos de Amoxicilina 1 hora antes de la atención, o en caso de alergia a la penicilina, Clindamicina 600mg 1 hora antes. Por lo general, la indicación de profilaxis antibiótica es en caso de:

- *Prótesis valvulares.*
- *Disfunciones valvulares adquiridas (fiebre reumática)*
- *Endocarditis*

En otros casos, existen algunos consensos en usar profilaxis antibiótica o tratamiento antibiótico preventivo, debido a la posibilidad de complicaciones infecciosas. Por ejemplo:

- *Pacientes inmunodeprimidos*
- *SIDA*
- *Diabéticos Insulinodependientes.*

En todo caso, como norma general, las biopulpectomías no requieren de profilaxis antibiótica.
También se debe poner cuidado en nuestra terapia con la atención de pacientes ALÉRGICOS (penicilina, látex, corticoides, etc.), EMBARAZADAS, con las que debemos procurar no dar medicamentos ni exponer a rayos X sin la autorización de su ginecólogo, y pacientes con ENFERMEDADES INFECCIOSAS, extremando las medidas de prevención o posponiendo la atención hasta que este estado esté bajo control.
Luego, siguiendo con el llenado de la ficha clínica, se procede a completar la FICHA ENDODÓNTICA, en la cual se debe realizar una minuciosa entrevista al paciente para determinar los síntomas que presenta, con preguntas como:
¿Desde cuándo se encuentra con este problema?
¿Qué tan doloroso es?
¿Cuándo duele?
¿Con qué frecuencia duele?
¿Con qué estímulos aparece o desaparece el dolor?
En tratamientos antiguos:
¿Cuánto tiempo tiene el tratamiento?
¿Cuánto tiempo lleva con molestias?

Luego de realizada la anamnesis, se comienza con el examen físico en busca de signos:
EXTRAORAL: Ponemos especial atención en la asimetría facial, aumento de volumen, presencia de fístula cutánea o inflamación de ganglios.
INTRAORAL: Inspeccionamos tejidos blandos, mucosas y piso de la boca en busca de lesiones que puedan resultar un hallazgo del examen. Observamos el estado de la higiene oral, del periodonto en general y de la pieza en particular. Se debe revisar el estado de las restauraciones, presencia de caries, presencia de alteraciones morfológicas de la pieza dentaria y presencia de fisuras o líneas de fracturas, atriciones o abrasiones cervicales (las que nos pueden inducir a errores en el diagnóstico al no detectarlas). También debemos observar con detención la coloración de las piezas dentarias, ya que un cambio de color nos podría indicar la necrosis pulpar y una posible lesión apical asociada.

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO
Tanto en el examen intraoral como en el extraoral, debemos hacer inspección y además palpación. Esto se debe hacer siempre bilateralmente para poder comparar ambos lados y detectar la alteración.

Palpación de ganglios

Palpación de fondo del vestíbulo

Otra prueba es la PERCUSIÓN, que consiste en golpear suavemente el diente con el mango de un espejo. Siempre se debe comparar con dientes vecinos para no obtener respuestas falseadas. Esta prueba sirve para valorar la presencia de lesión periapical o periodontal, pero no sirve para evaluar vitalidad pulpar. De resultar positiva, es decir, si existe dolor, implica que el proceso inflamatorio se encuentra ya ubicado en el ligamento periodontal apical. Tal inflamación

SOLO USO ACADÉMICO

puede ser de origen bacteriano o traumático, por restauraciones provisionales o definitivas en sobreoclusión. En caso de responder de manera positiva a la percusión horizontal, puede tratarse de un problema de origen periodontal.

Percusión vertical

Percusión horizontal

La EVALUACIÓN PERIODONTAL se realiza con sonda periodontal, la cual nos permite darnos cuenta de la presencia de sacos periodontales, que nos pueden clarificar un diagnóstico de lesión endoperiodontal o de fractura radicular.
En este último caso, el saco se presenta puntualmente en la pieza en estudio.

Exploración con sonda periodontal

PRUEBAS DE VITALIDAD
Al efectuar pruebas de sensibilidad, promovemos una respuesta dolorosa que nos ayuda a identificar al diente afectado por una patología pulpar. Estas pruebas se realizan en el diente estudiado y en otro sano, que nos sirva como diente testigo para evaluar la respuesta del paciente.

Estas pruebas se pueden clasificar como térmicas y eléctricas.

TEST ELÉCTRICO: se realiza con un instrumento llamado vitalómetro. Biológicamente, dichos instrumentos estimulan los nervios sensitivos pulpares, de tal modo que al reaccionar ante el estímulo doloroso se denotará vitalidad o, por el contrario, necrosis pulpar. El uso de estos aparatos (invariablemente para cualquier marca) se describe de la manera siguiente:

- *Aislamiento del diente a probar.*
- *Profilaxis.*
- *Secado completo del diente con jeringa de aire.*
- *Colocación de pasta dental en la punta del electrodo.*
- *Aplicación del electrodo en la región cervical del diente.*
- *Remoción del electrodo en el momento en que el paciente manifieste dolor.*
- *Registro del valor que marque el aparato en la pantalla con la finalidad de comparar con diente testigo y anotarlo en la ficha endodóntica.*

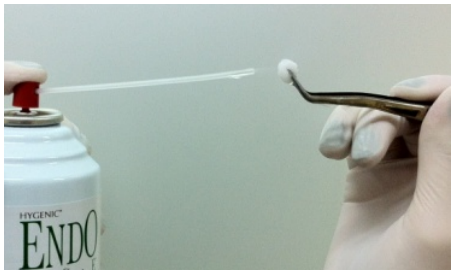
Esta prueba tiene algunas limitantes:

- *En dientes con reciente traumatismo la prueba puede ser negativa en las primeras 24 horas.*
- *Es posible que en dientes multirradiculares haya una respuesta positiva, aun cuando exista necrosis, debido a que alguna raíz puede contener tejido parcial o totalmente vital.*
- *Manifestación dolorosa por parte del paciente.*
- *Elevación del umbral de sensibilidad al dolor en pacientes con adicción a drogas o alcohol, o habituados a tomar analgésicos o sedantes*

TEST TÉRMICO: Se basa fundamentalmente en identificar si la pieza en cuestión tiene normal o aumentadas las respuestas al frío o calor, en comparación al resto de las piezas, indicando con esto la presencia o no de alguna inflamación o patología
La prueba al frio se realiza con una barrita de hielo o con un algodón embebido con aerosoles congelantes. Se aplica el frío sobre la pieza y se evalúa la respuesta.
La prueba al calor se realiza con una barrita de gutapercha calentada en un mechero. Se coloca vaselina sólida en la cara vestibular de la pieza y se aplica la barra de gutapercha por algunos segundos.

SOLO USO ACADÉMICO

Las respuestas que podríamos encontrar se deben relacionar entre ella para poder emitir un diagnóstico. Estas son:
Sin dolor, paciente relata que "siente" pero no duele: **Normal o Pulpa Sana**
Sin respuesta de ningún tipo, el paciente "no siente nada" o muy leve: **Necrosis pulpar**
Dolor moderado a fuerte que se mantiene hasta que se mantiene el estímulo y luego desaparece: **Pulpitis reversible**.
Dolor moderado a fuerte que permanece a pesar de retirar el estímulo: **Pulpitis irreversible.**



Aplicación de aerosol congelante

Prueba del frio aerosol congelant

Calentamiento de la gutapercha y aplicación en el diente

Otra prueba de vitalidad a la que podemos recurrir es la PRUEBA DE LA CAVIDAD: consiste en fresar el diente sin anestesia para verificar la presencia o no de respuesta. Esta la usamos en caso de que los otros test nos hayan entregado resultados confusos. También la usamos cuando realizamos un tratamiento expectante frente a una pulpitis reversible, y en la cita de control verificamos que la pieza sigue vital o no, retirando la restauración provisoria sin anestesia.

PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO COMPLEMENTARIAS

PRUEBA DE PRESIÓN OCLUSAL O DE LA MORDIDA: la utilizamos para reproducir la molestia que el paciente relata tener al morder. Esto se puede hacer usando un rollo de algodón, disco de goma o un instrumento especialmente indicado para esto como el Tooth slooth. Este último permite identificar con más exactitud, por ejemplo, cuál es la cúspide que provoca el dolor en caso que esté fracturada. Una observación importante en los pacientes con el "síndrome del diente fracturado" es el dolor que suelen experimentar al momento de dejar de morder.

Tooth slooth

Uso del Tooth Slooth examinando cúspide por cúspide

Fractura cúspide disto palatina debajo de antigua restauración de amalgama. Además se aprecia fractura en el reborde mesial. (Dr. Pablo Junod)

PRUEBA DE LA ANESTESIA, que consiste en anestesiar la zona de la pieza que se sospecha y que no hemos sido capaces de identificar con precisión debido a lo irradiado de la molestia. Si al

SOLO USO ACADÉMICO

anestesiar al paciente se le desaparece el dolor, estaremos descartando buscar el dolor en la zona donde se irradia.
Este se usa como último recurso, ya que al estar anestesiado, será imposible realizar las otras pruebas.

EXAMEN RADIOGRÁFICO

En las etapas del examen, el radiográfico viene al final. Es mejor interpretar las radiografías una vez que se cuenta con los resultados de los exámenes previos.
Cuando hacemos uso del examen radiográfico, debemos considerar algunas limitaciones. Se trata de una imagen bidimensional de estructuras tridimensionales y que además está sujeta a distorsiones. Estas deben ser las menos posibles, usando una adecuada técnica. Además del haz central, a menudo es necesario realizar dos o más exposiciones, con el fin de desproyectar estructuras anatómicas normales como el hueso malar o el foramen mentoniano, el que puede estar superpuesto al ápice de premolares inferiores. El foramen nasopalatino también puede sobreproyectarse en las raíces de incisivos centrales superiores. La distorsión lateral nos permitirá saber si se trata de estas estructuras o de lesiones apicales; si la lesión permanece unida al ápice entonces podemos hablar de lesión apical. También nos sirve para verificar la existencia de varios conductos en piezas uni o birradiculares.

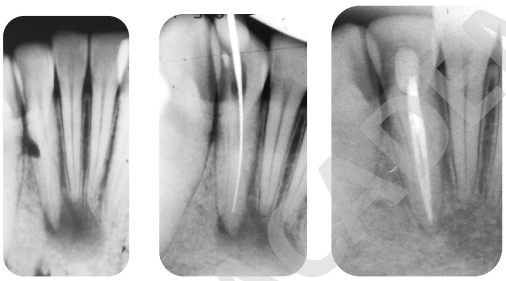
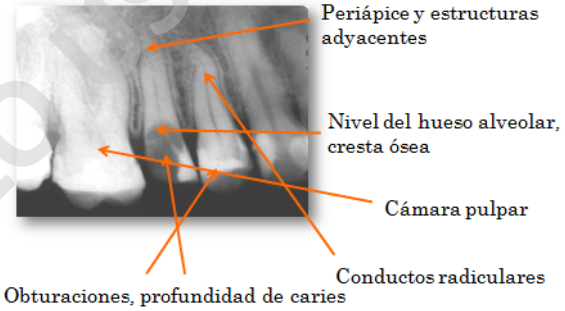


Figura A Figura B Figura C

En la figura A se aprecia amplia lesión asociada a pieza 4.2 de conducto único. Al desproyectar, se observa otro conducto (figura B), lo que permite tratar correctamente la pieza y lograr la resolución del caso (figura C)
Dr. Rodrigo Fuentes.



Información que podemos obtener a partir de una radiografía periapical

Si bien no podemos ver en una radiografía los cambios pulpares como inflamación o necrosis, si se pueden observar los resultados de algunas modificaciones del tejido pulpar, como calcificaciones, resorciones internas, cambios óseos perirradiculares y falta de formación radicular de dientes inmaduros sometidos a traumatismo.

A nivel periapical, podemos apreciar la alteración al observar desde un ligero ensanchamiento del ligamento periodontal hasta una gran lesión radiolúcida.
Este tema lo veremos en mayor profundidad en el capítulo de radiología aplicada a la endodoncia.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XI
PATOLOGÍA PULPAR

DR. RODRIGO FUENTES B.

En este capítulo, nos abocaremos a reconocer las distintas patologías que afectan a la pulpa dentaria. Para esto, es necesario consignar que el diagnóstico clínico en endodoncia es un diagnóstico sintomático, por lo que es de vital importancia el saber "leer" las distintas pruebas de nuestro examen. Además, en nuestra clasificación usaremos como referencia las recomendaciones dadas por la Asociación Americana de Endodoncia, aceptadas por la Sociedad de Endodoncia de Chile.

La pulpa es básicamente tejido conectivo, el que frente a la infección o estímulos irritantes responde inflamándose. Sin embargo, hay factores que la hacen distinta a otros tejidos y que modifican su respuesta a la irritación:
1.- La pulpa está rodeada de tejido duro que limita la expansión y restringe la capacidad de tolerar el edema.
2.- La pulpa carece casi totalmente de circulación colateral, lo que limita su capacidad de hacer frente a bacterias, necrosis e inflamación.
3.- Posee una célula llamada Odontoblasto, la que es responsable de la producción de dentina para protegerse de los diferentes estímulos.

Los estudios indican que la pulpa lesionada tiene alguna capacidad de recuperarse, pero sin saber con certeza el grado. Por lo tanto, es importante para el clínico saber si el diente requiere o no de tratamiento endodóntico, si se puede mantener la pulpa o se debe eliminar en forma preventiva.
La enfermedad pulpar, en general, es una reacción a las bacterias y sus productos. Esto puede ser en respuesta a la caries, a la microfiltración bacteriana en torno a restauraciones o a la contaminación bacteriana después de un traumatismo físico o iatrogénico. La pulpa agredida responde inflamándose. Los estímulos se pueden clasificar en:

a) *Bacterianos: La mayoría de los autores concuerdan en que la causa más frecuente de las lesiones pulpares es la invasión bacteriana; Los microorganismos y sus productos pueden llegar a la pulpa tanto por una solución de continuidad en la dentina (caries, exposición accidental), como por propagación de una infección gingival o por la corriente sanguínea. Si bien es difícil demostrar esta última vía, ciertas pruebas experimentales apoyan este factor etiológico (efecto anacorético)*
b) *Físicos: Térmicos, eléctricos y mecánicos.*
c) *Químicos: Restauraciones adhesivas.*

La pulpa dentaria, dependiendo de su estado y/o grado de inflamación, se puede clasificar en Pulpa Normal, Pulpitis Reversible, Pulpitis Irreversible o Necrosis.

PULPA NORMAL
En este estado, la pulpa se encuentra asintomática, con respuesta transitoria, débil y moderada a los test de vitalidad. No genera respuesta a la percusión y palpación.

PULPITIS REVERSIBLE
La pulpa está vital, pero sintomática. Estas piezas dentarias presentan molestias ante la aplicación de frío y calor, las que cesan apenas se retira el estímulo. Presenta una respuesta aumentada a las pruebas de vitalidad. Histológicamente, se aprecia tejido inflamatorio estéril. Se produce por caries, restauraciones defectuosas, microfiltración, exposición de túbulos dentarios, iatrogenia etc. El tratamiento consiste en eliminar la causa y realizar la medicación de la pieza con alguna obturación provisoria, idealmente sedativa, como el óxido de zinc y eugenol. Se debe controlar la desaparición de los síntomas y la vitalidad de la pieza dentaria. En caso de que persistan las molestias o se determina que la pulpa se necrosó, se debe realizar el tratamiento de endodoncia.

SOLO USO ACADÉMICO

Obturaciones antiguas con desajustes que permiten la microfiltración.

PULPITIS IRREVERSIBLE

Es un cuadro en el que encontramos una pulpa que responde a las distintas pruebas de vitalidad; está inflamada, sin capacidad de recuperación, aún cuando se eliminen los estímulos externos que provocan el cuadro inflamatorio.

Existen 2 tipos de Pulpitis irreversible: sintomática y asintomática

Sintomática: *Generalmente ocurre como consecuencia de una pulpitis reversible no tratada. Al no intervenir una caries profunda, las bacterias van penetrando directamente a la pulpa, previamente alterada, y la colonización bacteriana del tejido conjuntivo pulpar agrava la situación desencadenada por la pulpitis reversible.*

La reacción inicial de la pulpa es la liberación de mediadores químicos de la inflamación; hay disminución de las proteínas plasmáticas, marginación de los leucocitos PMN y leucodiapédesis.

Se va a formar un edema intersticial, el cual va a incrementar la presión intrapulpar, comprimiendo las fibras nerviosas, con la consecuencia de un dolor muy intenso, espontáneo y provocado.

Clínicamente hay paroxismos de dolor espontáneo. Los Cambios de temperatura producen dolor que no cede. Duele en decúbito, principalmente en la noche. El dolor es muchas veces referido. En etapas avanzadas se puede acompañar de dolor a la percusión. Debido a la confusión que puede producir esto último, hemos acordado diagnosticar siempre con el cuadro más avanzado. Es decir, una pulpitis que presenta dolor a la percusión se diagnosticará como periodontitis apical.

Según Grossman, el paciente puede describir el dolor como agudo, pulsátil o punzante y generalmente intenso; también nos puede informar que al acostarse o darse vuelta, es decir, al cambiar de posición, el dolor se exacerba, probablemente por modificaciones de la presión intrapulpar.

A las pruebas de vitalidad (eléctrica y térmica) los dientes tienen el umbral del dolor disminuido.

Asintomática: *Según Pumarola y Canalda, por lo general, es consecuencia de una pulpitis sintomática no tratada en la que ha cedido la fase aguda o en la que los estímulos externos son leves o moderados pero mantenidos en el tiempo, lo cual hace que los elementos celulares defensivos sean capaces de neutralizar la agresión bacteriana, por lo que permanece asintomática.*

Generalmente, hay una amplia comunicación entre la cavidad pulpar y la lesión cariosa, por lo que existe un drenaje espontáneo del exudado seroso, sin posibilidad de que se forme un edema intrapulpar.

Algunos autores las clasifican como Pulpitis Hiperplásica y Pulpitis Ulcerativa.

Hiperplásica: *También conocida como pólipo. Consiste en un crecimiento pulpar alrededor de una lesión cariosa amplia. Es indolora; presenta ligera sensibilidad a la masticación. Responde muy poco a las pruebas térmicas de vitalidad. Según Grossman, para que esta se produzca se deben dar algunas condiciones: una gran cavidad abierta, una pulpa joven y resistente y un estímulo crónico y suave. Este mismo autor señala que, si bien en los estadios iniciales el pólipo puede tener el tamaño de una cabeza de alfiler, a veces puede ser tan grande que llega a dificultar el cierre normal de los dientes. Puede confundirse con un granuloma piógeno.*

Pólipo pulpar

SOLO USO ACADÉMICO

Ulcerativa: *La forma ulcerada se presenta en todas las edades. Por lo general, se observa una cavidad abierta en cuyo fondo se aprecia una comunicación pulpar, tapizada por un tejido necrosado grisáceo - rosado y tejido de granulación subyacente, que produce el sangrado en la exploración o dolor en la impactación de alimentos.*

Seltzer y Bender, llaman a la pulpitis asíntomática que ocurre en un paciente adulto, como pulpitis ulcerativa y a aquella que ocurre en un paciente joven, como pulpitis hiperplásica.

En esta etapa no hay sintomatología, probablemente por lo que explica Simon y cols., de que al haber una cavidad abierta, el líquido producido como parte de la respuesta inflamatoria (exudado) no se acumula, sino que drena hacia la cavidad bucal. Por lo tanto, no se eleva la presión intrapulpar.

Una consecuencia poco habitual es la resorción dentinaria interna, en la que la formación de tejido de granulación permite la diferenciación de dentinoclastos.

Imagen de pulpitis ulcerativa

NECROSIS

En la medida que avanza la inflamación, el tejido continúa desintegrándose. Debido a la falta de circulación colateral y a la rigidez de las paredes dentinarias, se produce una falta de drenaje de los líquidos inflamatorios, ocasionando alzas en la presión intrapulpar, dando lugar a la destrucción de los tejidos.

Es "la descomposición séptica o no, del tejido conjuntivo pulpar que cursa con la destrucción del sistema microvascular y linfático de las células y, en última instancia, de las fibras nerviosas" (Pumarola & Canalda).

Según varios autores, la Necrosis se clasifica como Necrosis por Licuefacción y Necrosis por Coagulación.

La necrosis por coagulación*, es aquella en la cual la parte soluble del tejido pulpar se precipita o se transforma en una sustancia sólida parecida al queso, por lo que también recibe el nombre de caseificación (formada principalmente por proteínas coaguladas, grasas y agua.). Es consecuencia de una reducción o un corte en el aporte sanguíneo a una zona (isquemia).*

La necrosis por licuefacción *ocurre cuando las enzimas proteolíticas convierten los tejidos en una masa blanda o líquida. La salida de pus de una cavidad de acceso indica la presencia de una necrosis por licuefacción, que cuenta con un buen aporte sanguíneo y produce un exudado inflamatorio (las enzimas proteolíticas han reblandecido y licuado los tejidos)*

Cualquier causa que dañe la pulpa puede originar necrosis. Es decir, infección, traumatismos, irritaciones producidas por los materiales de obturación, etc.

La necrosis es asintomática, salvo que dañe los tejidos periapicales. No responde a los test clínicos de vitalidad pulpar. Un signo apreciable puede ser la aparición de cambio de coloración de la pieza afectada, la que se torna grisácea o pardusca, debido a la hemólisis o descomposición del tejido pulpar.

.

Imagen clínica de diente con necrosis

PULPA ESTRESADA

Abou Rass propuso el término de **pulpa estresada**. *Se refiere a la pulpa que, con el correr de los años, ha sido sometida a múltiples estímulos como caries, traumatismos, grandes restauraciones, etcétera.*

Estas pulpas no presentan sintomatología, pero al ser restauradas nuevamente pueden producir dolor o necrosis posterior. Esto tiene gran importancia para el tratante, ya que es decepcionante que luego de una exitosa

SOLO USO ACADÉMICO

rehabilitación de la pieza, esta deba ser destruida para realizar un tratamiento de endodoncia.
¿Cómo saberlo?
Mediante una adecuada historia clínica y un examen clínico minucioso. Debemos sospechar de respuestas disminuidas a los test de vitalidad, grandes restauraciones, restauraciones defectuosas, presencia de cálculos pulpares, cambio de coloración de la pieza, recubrimientos pulpares, presencia de osteítis condensante, etc.
La sospecha de estar en presencia de un stress grave de la pulpa, frente a la necesidad de realizar una nueva restauración, hace pensar que a lo mejor deberíamos realizar la extirpación profiláctica de ella. Probablemente, sería más prudente adelantarse a los hechos.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XII
PATOLOGÍA PERIAPICAL

DR. RODRIGO FUENTES B.

Las lesiones apicales se podrían definir como todas aquellas afecciones del tejido periapical que tienen un origen endodóntico.
Debido a los cambios patológicos que experimenta la pulpa, esta puede albergar una gran cantidad de irritantes que salen hacia los tejidos periapicales iniciando las lesiones perirradiculares.
Estos irritantes se dividen en biológicos y no biológicos. Los primeros son diferentes microorganismos y virus; los segundos son todos aquellos de origen mecánico, térmico y químicos.

IRRITANTES BIOLÓGICOS: Entre los irritantes microbianos están las bacterias, sus toxinas, fragmentos bacterianos y virus. Estos salen por el ápice y difunden hacia los tejidos periapicales generando la inflamación y daño hístico. Muchos estudios demuestran que sin la existencia de microorganismos no existe patosis periapical.

IRRITANTES NO BIOLÓGICOS: Además de la irritación bacteriana, pueden existir factores mecánicos o químicos que afecten e inflamen los tejidos perirradiculares, como por ejemplo, cuando realizamos un tratamiento de endodoncia y preparamos el conducto más allá de la constricción apical, o bien, obturamos más allá de los límites anatómicos. Estos tejidos se pueden irritar de muchas formas, al dejar una obturación alta y generar un contacto prematuro, al extirpar el tejido pulpar o al aplicar medicamentos dentro de la pieza dentaria. La irrigación también tiene una acción irritante para el periápice. El hipoclorito de sodio, el agua oxigenada o el EDTA producen inflamación al extruir inadvertidamente por el foramen apical.

CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE LESIONES PERIAPICALES.
Las enfermedades periapicales de origen pulpar se han clasificado y denominado de diferentes maneras, lo que produce al clínico algún grado de confusión al momento de hacer el diagnóstico.
Actualmente, las lesiones perirradiculares se clasifican en: periodontitis apical sintomática, periodontitis apical asintomática y absceso apical. Además, se agrega la osteítis condensante, la cual tiene un origen diferente, pero compromete igualmente el ápice. Esta clasificación obedece a razones de sintomatología clínica, complementada con exámenes auxiliares como la radiografía.

PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA
La periodontitis apical sintomática es una inflamación aguda circunscrita al ligamento periodontal, en la región apical, antes de que el hueso se reabsorba. Se produce por la salida de irritantes como bacterias, toxinas bacterianas, medicamentos desinfectantes, residuos empujados hacia apical, etcétera. El traumatismo oclusal también la puede producir.
La principal característica de este cuadro es la sensibilidad a la percusión; es un signo patognomónico, y puede variar desde una suave sensibilidad hasta un dolor de gran intensidad al contacto con piezas antagonista. Dependiendo de la causa, puede o no responder a los test clínicos de vitalidad. Es consecuencia de una pulpa inflamada o necrótica, o puede aparecer por irritación mecánica o química.
Independiente de la causa, la periodontitis apical sintomática se relaciona con el exudado de plasma y migración de células inflamatorias desde los vasos sanguíneos hacia los tejidos perirradiculares. La liberación de mediadores y su acción sobre las terminaciones nerviosas del periápice explica parcialmente el dolor. Asimismo, debido al poco espacio del ligamento periodontal para su expansión, el aumento de la presión sobre el tejido intersticial ocasiona presión sobre terminaciones nerviosas, ocasionando dolor intenso y pulsátil. Este aumento de la presión es más importante para la generación del dolor que la liberación de mediadores de la inflamación.
Radiográficamente, prácticamente no muestra imagen, la cual va desde normal hasta un engrosamiento del ligamento periodontal.

PERIODONTITIS APICAL ASINTOMÁTICA
Este cuadro puede ir precedido de una periodontitis apical sintomática o de un absceso apical agudo. A menudo es una lesión que crece y

SOLO USO ACADÉMICO

se desarrolla sin síntomas ni signos subjetivos. Un tratamiento de endodoncia inadecuado también puede producirla.
Se define como la inflamación y destrucción del periodonto apical, como consecuencia de una necrosis pulpar; se caracteriza por presentar un área radiolúcida perirradicular, generalmente sin síntomas clínicos.

Lesiones radiolúcidas asociadas a piezas con necrosis pulpar y sin síntomas clínicos. Por lo general su diagnóstico es un hallazgo radiográfico.

En general, una pulpa infectada libera agentes nocivos de escasa patogenicidad o en bajas concentraciones, que dan origen a una periodontitis apical asintomática. Normalmente es un cuadro de larga data, que prácticamente no da sintomatología. El paciente tiene un dolor mínimo o no tiene dolor a la percusión ni a la palpación, salvo en los casos en que la lesión ha perforado la cortical ósea, donde la presión sobre los tejidos superpuestos ocasionará malestar. Se acompaña de resorción ósea evidente en la radiografía, la que va desde un engrosamiento del ligamento periodontal y resorción de lámina dura, hasta destrucción del hueso apical que produce radiolucidez definida.
Tradicionalmente, se han clasificado desde el punto de vista histológico como granuloma o quiste periapical. Radiográficamente son dos lesiones muy parecidas, pero que se ha protocolizado en diferenciarlas por el tamaño. Las lesiones de menos de 1 cm. se describen como granuloma, y las de más de 1cm. como quiste. En todo caso, sólo se pueden diferenciar mediante un examen histológico. Desde este punto, el ***granuloma perirradicular*** *presenta fundamentalmente tejido inflamatorio de granulación, con muchos capilares pequeños, fibroblastos, fibras de tejido conjuntivo, infiltrado inflamatorio y generalmente una cápsula de tejido conjuntivo.*

Lasala define el granuloma como un tejido de granulación que prolifera en continuidad con el periodonto, como reacción del hueso para bloquear el foramen apical de un diente con pulpa necrótica y así evitar las irritaciones que causan los productos de putrefacción provenientes del sistema de conductos.
Nobuhara y Del Rio demostraron que el 59,3% de las periodontitis apicales correspondían a granulomas y 22% a quistes. El resto, a lesiones como fibrosis y otras patosis

Granuloma apical adherido a la raíz del diente

El ***quiste perirradicular*** *es un quiste odontogénico asociado a una pulpa necrótica que desarrolla una inflamación perirradicular. Al examen histológico, revela una cavidad central revestida de epitelio escamoso estratificado. Este epitelio deriva de los restos epiteliales de Malassez. La cavidad del quiste contiene un líquido eosinófilo y a veces algunos residuos celulares. El tejido que rodea el epitelio contiene los elementos celulares y extracelulares del granuloma.*
El quiste, al igual que el granuloma, puede o no estar infectado y se comporta de igual forma como un mecanismo de defensa.

Imagen de periodontitis apical asintomática que se describe radiográficamente, por su tamaño, como quiste.

SOLO USO ACADÉMICO

El quiste no presenta síntomas vinculados con su desarrollo, excepto los que puedan aparecer en una infección crónica de los conductos. Sin embargo, puede crecer hasta el punto tal que llega a ser una tumefacción evidente, tanto para el odontólogo como para el paciente. En algunas ocasiones la presión del quiste puede provocar el desplazamiento de los dientes vecinos o movilidad, y clínicamente se puede observar cómo las coronas se proyectan fuera de su posición normal en boca. Radiográficamente los ápices se separan.
Es importante saber que los quiste periapicales pueden infectarse y presentar sintomatología propia de un absceso apical agudo, y posteriormente fistulizarse y supurar.

ABSCESOS APICALES

Un absceso apical es una concentración circunscrita de pus en una cavidad formada por la desintegración de tejidos.
Puede dividirse en ***crónico*** *o* ***agudo.***
Absceso apical agudo:
Es un proceso inflamatorio en los tejidos perirradiculares de los dientes, que se acompaña de la formación de exudado dentro de la lesión, caracterizada por un comienzo rápido, dolor espontáneo, sensibilidad dentaria a la presión, formación de pus, y eventualmente inflamación de los tejidos asociados.
Grossman lo define como una colección purulenta localizada en el hueso alveolar a nivel del ápice radicular de un diente necrótico, con expansión de la infección hacia los tejidos periapicales a través del foramen apical.
Lasala refiere que es la colección purulenta en el hueso alveolar a nivel del foramen apical, como consecuencia de una necrosis pulpar. En ocasiones no existe una cavidad ni obturación en el diente afectado, pero sí antecedentes de un traumatismo.
Se debe a la llegada de productos metabólicos terminales, bacterias o sus toxinas al tejido periapical procedentes del sistema de conductos radiculares de un diente con necrosis pulpar. Este absceso es considerado primario, como consecuencia de una necrosis pulpar sin osteolisis periapical previa, ya que el secundario es el llamado absceso apical crónico reagudizado o fénix, donde sí podemos observar la osteolisis periapical. Al pasar la fase aguda, puede evolucionar hacia la cronicidad en forma de un absceso crónico, granuloma o quiste apical.
Se caracteriza clínicamente por dolor espontáneo, intenso, de carácter pulsátil, sobre todo cuando se inicia la colección purulenta subperióstica. A la palpación, el dolor se incrementa y se observa tumefacción. A las pruebas de percusión el paciente siente un dolor muy intenso.
El diente puede estar móvil o no; en algunas ocasiones el paciente refiere "sentir el diente ligeramente largo". Como es un cuadro que deriva de una pulpa necrótica, no responde a las pruebas de vitalidad
El cuadro puede completarse con fiebre, malestar general y linfoadenopatía regional. En algunos casos puede llegar a producir trismus.
La inflamación puede ser localizada o difusa, dependiendo de lo avanzado que esté el proceso. La literatura refiere que, en la mayoría de los casos, la inflamación es localizada, pero en los casos de inflamaciones difusas, éstas reflejan la cantidad y naturaleza del irritante que sale del sistema de conductos, la virulencia, el período de incubación de las bacterias implicadas y la resistencia del hospedero.
Radiográficamente, al principio sólo muestra un ligero ensanchamiento del ligamento periodontal o bien no se observa ningún signo radiográfico. Si la lesión avanza o se hace crónica, podremos apreciar evidencia radiográfica de destrucción ósea.

Absceso apical agudo con aumento de volumen circunscrito a nivel gingival

Absceso apical crónico:
Una vez logrado el drenaje de pus a través del hueso y mucosa, el absceso agudo se transforma en crónico.
Clínicamente, se asocia la mayoría de las veces a la presencia de una fístula. No presenta sintomatología, salvo que se obstruya el drenaje. Al examen radiográfico, se aprecia una lesión radiolúcida.

SOLO USO ACADEMICO

Drenaje por fístula vestibular en absceso apical crónico

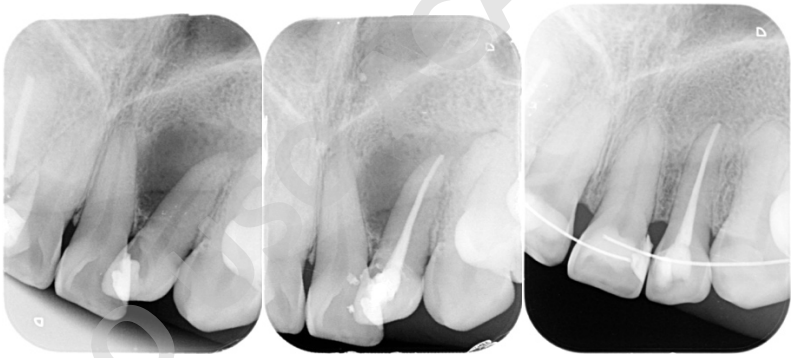
Imagen clínica de absceso apical crónico. Presencia de fístula en zona apical de pieza afectada

TRATAMIENTO

La eliminación de los irritantes del sistema de conductos radiculares y su obturación completa, logran la reparación del tejido perirradicular. Dependiendo del daño, la reparación varía desde la simple disminución y resolución de la inflamación hasta la regeneración más compleja, incluyendo hueso, ligamento periodontal y cemento. Por lo tanto, la reparación puede demorar desde algunos días hasta varios años.

Se sabe que al realizar un tratamiento de conductos en un diente vital o con necrosis sin imagen apical, por lo general se obtiene aproximadamente un 95% de éxito, un 80-85% en dientes con necrosis y lesiones periapicales, y un 65% en casos de retratamientos no quirúrgicos.

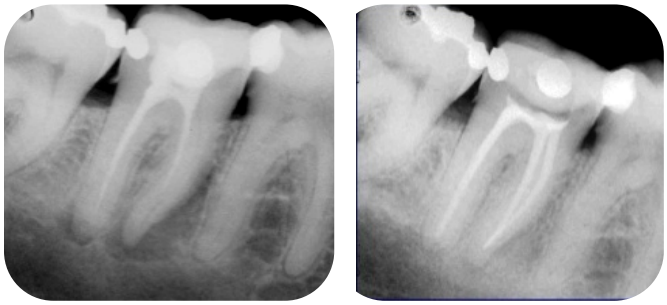
En un porcentaje importante se deberá complementar la obturación del conducto con tratamiento quirúrgico.



Lesión compatible con quiste asociada a caries profunda. Control inmediato del tratamiento de endodoncia. Luego, control a distancia que muestra el éxito del tratamiento.
(Dr. Rodrigo Fuentes B)

Tratamiento endodontico de diente 4,5 con diagnóstico de periodontitis apical asintomática. Resolución del cuadro al control a distancia
(Dr. Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO



Tratamiento de endodoncia que fracasó y generó un absceso apical agudo. Se aprecia además un conducto sin tratar en raíz mesial. Se realiza el retratamiento y se logra la total recuperación a los 6 meses de control.
(Dr. Rodrigo Fuentes B).

OSTEÍTIS CONDENSANTE

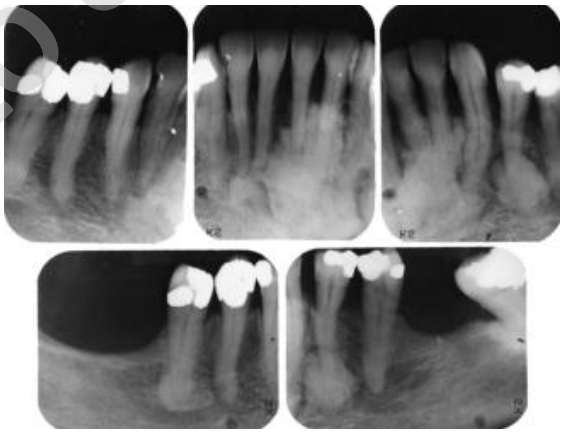
Se define como una lesión radiopaca difusa, caracterizada por una reacción ósea localizada, provocada por un estímulo de baja intensidad. Usualmente se observa en el ápice de un diente con patología pulpar de larga data o en el lugar de la extracción dentaria. También llamada osteomielitis esclerosante focal crónica, Osteoesclerosis perirradicular, osteítis esclerosante o hueso esclerótico.

Es una variante radiográfica e histológica de la periodontitis apical asintomática, y se caracteriza por la sobreproducción de hueso apical. Radiográficamente, dicha lesión se observa con mayor frecuencia alrededor de los ápices de los dientes mandibulares posteriores, con necrosis o pulpitis irreversibles asintomáticas.

La patogenia se basa en que la inflamación de los tejidos periapicales suele estimular la actividad osteoclástica y osteoblástica a la vez. En general, la actividad osteoclástica es más evidente que la osteoblástica, dando lugar a imágenes radiolúcidas. En contraste, la osteítis condensante se asocia con una actividad osteoblástica predominante sobre la osteoclástica

Puede manifestarse por signos y síntomas diversos. El diente puede estar asintomático o sensible a los estímulos. Según el estado pulpar, el diente reacciona o no a los test térmicos o eléctricos.

El aspecto radiográfico de la osteítis condensante es un área radiopaca circunscrita alrededor de una o todas las raíces; esta imagen es patognomónica de este cuadro. Los cambios radiopacos vuelven a la normalidad luego del tratamiento de conducto exitoso de la pieza afectada.



Imágenes radiográficas de osteítis condensante

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XIII
LESIONES ENDOPERIODONTALES

DR. LEOPOLDO PÉREZ V. DRA DENISE SIEGMUND S.
COLABORACIÓN: DR RODRIGO FUENTES B

Las lesiones endo-periodontales son un grupo de lesiones inflamatorias que comprometen a las estructuras del periodonto de inserción y a la pulpa dentaria de un diente en forma simultánea, cuyo origen se debe a la extensión de un proceso inflamatorio de tipo pulpar o periodontal y, en ocasiones, de ambos en conjunto.

Vías de comunicación pulpo-periodontal

Foramen apical

Siendo la principal vía de conexión entre la pulpa y el ligamento periodontal, la salida de irritantes de una pulpa necrótica inicia y perpetúa una respuesta inflamatoria que puede llegar a la destrucción del ligamento periodontal y a la reabsorción del hueso, del cemento e incluso de la dentina.

Canales laterales y accesorios

En general, los canales laterales se presentan más frecuentemente en dientes posteriores, y en mayor medida en sus porciones apicales que en sus segmentos más coronales. Cobran interés periodontal la presencia de canales inter-radiculares que comunican el piso de la cámara pulpar con la furca; se observan mayormente en molares inferiores, y son los responsables de lesiones de furca en pacientes jóvenes sin enfermedad periodontal. Como no son visibles radiográficamente, los canales laterales sólo se detectan cuando se rellenan con material radiopaco durante la obturación. Antes de esta, se pueden advertir por el engrosamiento localizado del ligamento periodontal o por una franca lesión en la superficie radicular lateral.

Canal secundario que se manifiesta en la obturación radicular, al ser rellenado por cemento de obturación
(Dr. Rodrigo Fuentes)

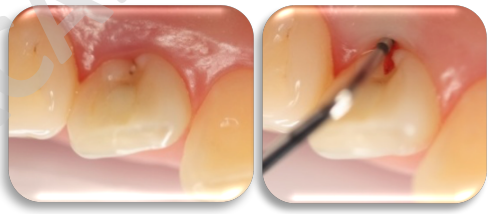
Túbulos dentinarios

Tienen un diámetro promedio de 2,5um y existen casi 15.000 de ellos por mm^2. Contienen fluido tisular, procesos odontoblásticos y fibras nerviosas. En teoría, estos túbulos pueden llevar metabolitos tóxicos generados durante la enfermedad pulpar o periodontal en ambas direcciones.

Otras vías de comunicación "patológicas"

Surcos palato-radiculares o de desarrollo

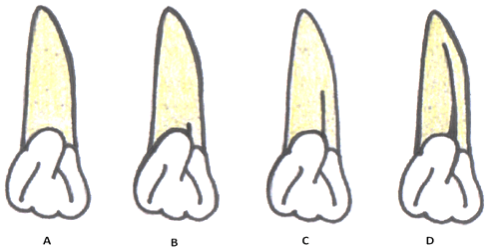
Son anomalías del desarrollo de los incisivos maxilares superiores, principalmente del incisivo lateral. Comienzan en la fosa central, atraviesan el cíngulo y se extienden en sentido apical en un tramo variable



Surco palato-radicular en incisivo lateral superior

Se cree que constituyen un "intento genético" de formación de una raíz accesoria. Cuando la placa dental y el cálculo invaden la inserción epitelial y el surco, se convierten en un nicho para microorganismos y residuos alimentarios. Se produce así una vía de destrucción del sostén periodontal.

A causa de la imposibilidad de mantenerlos limpios, los surcos se asocian con mal estado periodontal y, por regla general, el pronóstico se considera desfavorable.



Clasificación de surco según su profundidad

SOLO USO ACADÉMICO

Perforación de la raíz

Debido a un error en la realización de un procedimiento de endodoncia, de forma secundaria a una reabsorción radicular (interna o externa), o debido a una caries que invade el piso de la cavidad pulpar, se produce la comunicación entre el sistema de canales radiculares y el ligamento periodontal. El pronóstico dependerá de factores como: localización de la perforación, el tiempo que ha permanecido sin sellado, la habilidad del profesional para sellar la perforación y el acceso a los restantes canales radiculares.

Fractura radicular vertical

Una fractura vertical es una separación longitudinal de los fragmentos de la raíz, que se extiende desde el canal radicular hacia el periodonto. Esto provoca una pérdida ósea alveolar que viene determinada por el trayecto de la misma fractura.

Cuando el diente presenta endodoncia previa, el diagnóstico es muy complicado y muchas veces se requiere de la inspección clínica mediante la exposición quirúrgica de la superficie radicular fracturada.

Fractura clínica evidente y que se ve muy fácil en la radiografía.

Pieza coronada con absceso vestibular. En el colgajo exploratorio se aprecia extensa fractura radicular no evidente en la radiografía. (Dr. José Manuel Abarca.)

Efectos de la patología pulpar sobre el periodonto

Los irritantes de una pulpa necrótica inducen alteraciones patológicas en el periodonto, no siempre confinadas a los tejidos apicales. La lesión inflamatoria puede también estar adyacente a la raíz o en la zona de la furca y tener un defecto profundo al sondeo, el cual simula un saco periodontal

Como resultado de una lesión endodóntica, el periodonto se reemplaza con tejido conectivo inflamatorio, sin pérdida permanente de la inserción de tejido conectivo a la superficie radicular. Después de un tratamiento endodóntico exitoso, estos cambios patológicos desaparecen y el periodonto se regenera de manera normal.

Radiográficamente, la imagen es similar a la lesión producida por la enfermedad periodontal. Puede presentar un sondaje puntual y la respuesta a los estímulos físicos es negativa.

Efectos de la patología periodontal sobre la pulpa

Los agentes causantes de la enfermedad periodontal se encuentran en el surco gingival, y las defensas del huésped los cambian constantemente debido a su localización vulnerable. Las diferencias en concentración y potencia de los irritantes dentro de la pulpa necrótica, comparadas con aquella del periodonto, explican por qué la gravedad de las reacciones inflamatorias difiere en cada tejido. La respuesta a las bacterias en esta ocasión es inmunológica o inflamatoria, y el periodonto se reemplaza por tejido granulomatoso infiltrado con células de defensa. En contraste, la pulpa necrótica no es accesible a las defensas del huésped y contiene muchos irritantes potentes que causan cambios patológicos en el periodonto.

SOLO USO ACADÉMICO

Los cambios que la enfermedad periodontal y algunos procedimientos periodontales (como el curetaje radicular profundo) pueden causar sobre la pulpa son:
Cambios pulpares atróficos
Cambios pulpares inflamatorios
Reabsorción radicular externa progresiva

Lo anterior se debe al daño provocado a los vasos sanguíneos apicales o a la eliminación de cemento radicular, que origina apertura de los túbulos dentinarios y quizás de los canales accesorios y laterales.

Criterio diagnóstico de las lesiones endo-periodontales

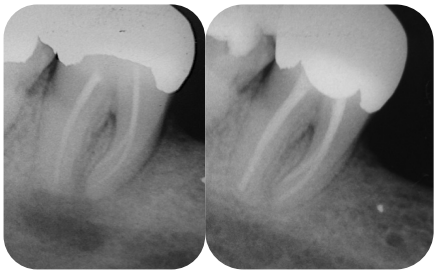
Para facilitar el diagnóstico, la Asociación Americana de Periodoncia (AAP) estableció la siguiente clasificación:

- *Enfermedad endodóntica primaria.*
- *Enfermedad periodontal primaria.*
- *Enfermedad combinada. Se divide en tres:*

a) Enfermedad endodóntica primaria con afectación periodontal secundaria.
b) Enfermedad periodontal primaria con afectación endodóntica secundaria.
c) Enfermedad combinada verdadera.

Enfermedad endodóntica primaria

Se presenta una lesión de origen pulpar, donde hay una lesión inflamatoria que como consecuencia, trae una reabsorción ósea iniciada en el periodonto apical y con migración por el periodonto lateral hacia coronal. El sondaje es puntual. Las pruebas de vitalidad son negativas.. Es un absceso apical que drena por el surco gingival formando un pseudo saco periodontal.
La terapéutica de elección es el tratamiento de endodoncia exclusivamente



Lesión extensa apical que drena por surco vestíbulo-mesial. Luego del retratamiento, resolución de la lesión.
Dr. Rodrigo Fuentes B

Enfermedad periodontal primaria

La lesión se establece por una pérdida ósea de migración apical, iniciada en el periodonto lateral, debido a la patología periodontal. El defecto óseo es de base amplia y hay presencia de cálculo. Las pruebas de vitalidad del diente afectado son positivas. El tratamiento indicado es periodontal. En estos casos, la sintomatología pulpar se debe a la exposición radicular y podría inducir al clínico a un diagnóstico de patología pulpar errado. El tratamiento de endodoncia no mejora el pronóstico periodontal.

Enfermedad periodontal primaria. El molar responde normal a las pruebas de vitalidad

Enfermedad combinada

Estas lesiones ocurren cuando a un diente con enfermedad periodontal se le añade simultáneamente la enfermedad pulpar o viceversa.

Se subdividen en tres tipos:

a) Enfermedad endodóntica primaria con afectación periodontal secundaria.

En primera instancia se produce una patología endodóntica supurante.
El sondaje, en principio es puntual; sin embargo, al establecerse la afectación periodontal secundaria puede aparecer un sondaje en cráter. Esto es debido a una lesión endodóntica de larga data que no ha recibido tratamiento.
Las pruebas de vitalidad son negativas. Para su tratamiento es necesario realizar un tratamiento endodóntico y, complementariamente, se realiza el tratamiento periodontal adecuado.

SOLO USO ACADÉMICO

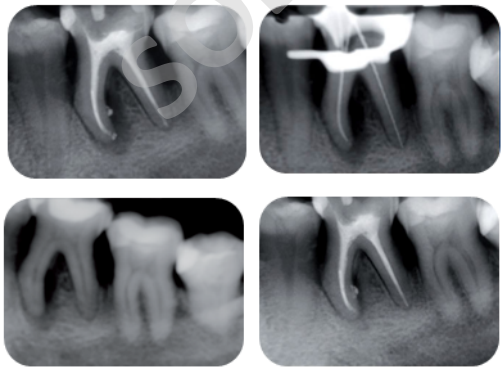
b) Enfermedad periodontal primaria con afectación endodóntica secundaria.

Historia de enfermedad periodontal que progresa y deja expuesto al medio oral, canales laterales y/o accesorios que contribuyen a la afectación pulpar.
El diente afectado se encuentra sin vitalidad, por lo que se debe iniciar una terapéutica multidisciplinaria: endodóntica y periodontal. En estos casos el pronóstico del diente dependerá del pronóstico periodontal.

Caso clínico de enfermedad periodontal primaria, con afección endodóntica secundaria, probablemente por la presencia de conducto lateral

c) Enfermedad combinada verdadera

Lesión periapical inducida endodonticamente y que presenta además enfermedad periodontal; de origen independiente entre sí, por extensión se unen para constituir una lesión combinada verdadera.



Tratamiento combinado de molar afectado por patología pulpar y periodontal simultáneamente

Diagnóstico Diferencial

Para asegurar un pronóstico acertado y proporcionar un tratamiento adecuado es esencial determinar el origen de la lesión; para ello se requiere la evaluación de los resultados de varias pruebas.

Signos y Síntomas subjetivos

Una historia completa del caso, con los detalles acerca de la localización, duración, intensidad y frecuencia del dolor, así como los medicamentos empleados para las molestias, proporcionan información útil para determinar la fuente de la enfermedad. En general, la enfermedad periodontal es un proceso crónico y generalizado, asociado a poco o ningún dolor importante. En cambio, las lesiones pulpares y peri-radiculares son fenómenos localizados y pueden estar asociados a síntomas agudos que requieren analgésicos.

Hallazgos radiográficos

Las radiografías son el eje del diagnóstico diferencial de las lesiones endodónticas y periodontales. Las de origen periodontal, por lo general, están asociadas a una pérdida ósea angular que se extiende desde la región cervical hacia el ápice. En contraste, las lesiones de origen endodóntico dañan el periodonto apical que, en ocasiones, se extiende hacia cervical; no obstante, estos aspectos radiográficos no son constantes y se deben usar otras pruebas importantes.

Pruebas clínicas

Vitalidad

Las pruebas de vitalidad en dientes afectados a nivel periodontal responden dentro de los límites normales a la estimulación térmica, eléctrica o dentinaria (prueba de la cavidad), siendo esta muy poco exacta, en particular en dientes con corona.
Una lesión endodóntica primaria está asociada de manera invariable con necrosis (sin respuesta); en contraste, una lesión periodontal primaria está asociada con una pulpa vital que sí responde.
Los resultados de estas pruebas no son confiables del todo, por la variabilidad de respuesta a un estímulo particular entre los pacientes y la falta

SOLO USO ACADEMICO

de credibilidad en los resultados de dientes multirradiculares.

Sondaje

El sondaje cuidadoso proporciona información acerca del origen y la causa de la enfermedad y, foramen apical o a las aberturas de los canales laterales.

Palpación y Percusión

La palpación de los tejidos blandos sobre los dientes en etapas avanzadas de lesión periodontal tiene poco o ningún valor, no obstante, la palpación de la encía coronal en las etapas tempranas de la periodontitis o de una lesión incipiente sobre los ápices radiculares, puede ser de utilidad para el diagnóstico diferencial.

***Otros hallazgos:** El examen visual de dientes y encías proporciona información adicional para reforzar los resultados anteriores. La presencia de caries, restauraciones extensas, restauraciones o coronas fracturadas, la historia de traumatismos, coronas pigmentadas o atriciones graves, están asociadas con lesiones endodónticas que simulan enfermedad periodontal.*

La ausencia de defectos coronales obvios, unidos a presencia de placa y cálculo, así como gingivitis o periodontitis generalizada, indican la presencia de defectos periodontales.

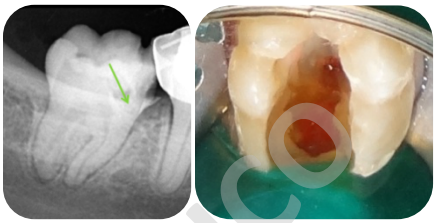
Pérdida ósea por perforación radicular

La perforación accidental puede producirse en las paredes laterales de la raíz o en la zona de la furca de un diente multiradicular, lo que puede provocar una reacción inflamatoria que ocasiona una pérdida ósea en el lugar de la perforación. Por ello, la patología puede manifestarse como una lesión de la furca, como una pérdida ósea lateral, o simplemente como un sondaje puntual en la encía marginal.

El diagnóstico puede basarse en la aparición de un dolor o sangrado repentino durante la preparación del canal radicular o del espacio para un perno. El tratamiento debe ser inmediato.

Con la aparición del agregado trióxido mineral (MTA) el pronóstico de las perforaciones radiculares ha mejorado sustancialmente; todo ello ha puesto en revisión el uso de técnicas de por lo tanto, acerca del modo de tratamiento y pronóstico.

Los efectos que se originan de una enfermedad periodontal, por lo general son amplios y no se extienden hacia el ápice. En contraste, los de sondaje por lesión endodóntica casi siempre son estrechos y se extienden hacia el *regeneración ósea guiada en el tratamiento de las perforaciones.*



Perforación producida en la trepanación del diente

Pérdida ósea por fractura radicular vertical

La separación de los fragmentos dentarios, orientada longitudinalmente a la raíz, produce una perdida ósea alveolar que viene determinada por el trayecto de la misma fractura. En muchas circunstancias, el diagnóstico certero sólo se puede obtener por la inspección clínica de la superficie radicular en la exposición quirúrgica de la misma. Los signos y síntomas pueden ir asociados a una clínica de necrosis pulpar o fracaso de la endodoncia, lesión radiográfica periapical, flegmón, sondaje puntual, percusión sensitiva, movilidad y dolor. Los signos radiográficos que pueden hacer sospechar de una fractura vertical son los siguientes:

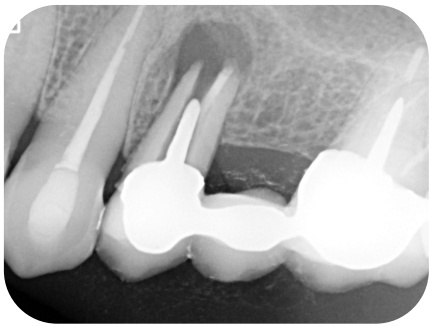
1- *Separación franca de los fragmentos dentarios.*
2- *Líneas de fractura radiolúcidas (dependen de la orientación del rayo en la toma radiográfica). Una fractura excéntrica al eje longitudinal del diente puede ser observada con facilidad como una sombra radiolúcida paralela al material de relleno.*
3- *Signos radiopacos: el material radiopaco puede introducirse dentro de la fractura, y puede verse como una intensificación del material radiopaco o como un fino velo de material de relleno en las fracturas mesio-linguales.*
4- *Lesiones óseas con apariencia periodontal: en especial las fracturas que incluyen la corona del diente. Se*

SOLO USO ACADÉMICO

presenta una imagen radiográfica de ensanchamiento periodontal de espesor variable.

5- *Amalgamas a retro, pernos o material de restauración que queda holgado de su posición inicial.*

El pronóstico del diente viene determinado por el trayecto de la fractura. Si es unilateral, las maniobras de sellado de la fractura, en dientes unirradiculares, pueden aportar cierto éxito durante un tiempo.
Si la fractura en un diente multiradicular, es bilateral o incluye el surco gingival, el pronóstico es malo. Las técnicas de hemisección y extracción de la raíz afectada se han utilizado durante años con éxito razonable, pero cada caso debe ser evaluado cuidadosamente, y en muchas ocasiones los dientes deben ser extraídos por completo.



Fractura vertical asociada probablemente al uso de espiga colada. La separación de fragmentos radiculares es evidente en la radiografía.

Presencia de fractura vertical por distal de diente 4.7 que puede ser confundida con fracaso del tratamiento de endodoncia. Se aprecia saco periodontal único y presencia de línea de fractura asociada al saco, luego de retirar restauración. Dr. Rodrigo Fuentes B.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XIV
FARMACOLOGÍA ENDODÓNTICA

DRA. CYNTHIA RODRÍGUEZ N.

El objetivo principal del tratamiento endodóntico es lograr una completa limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares, que promueva la reparación de los tejidos periapicales para finalmente mantener el diente tratado como una unidad funcional dentro del sistema estomatognático. Así, el éxito de la terapia endodóntica va a depender en gran medida del desbridamiento quimiomecánico completo de los canales radiculares (eliminación del tejido pulpar, de los restos de dentina y de los microorganismos). Junto con la instrumentación mecánica, es fundamental realizar una correcta irrigación y medicación del sistema de canales radiculares.

Las ***soluciones irrigantes*** *complementan el desbridamiento mecánico, ya que permiten el arrastre de los desechos generados por la instrumentación, permiten la disolución de tejidos y ayudan en la desinfección de los canales radiculares (las dos últimas propiedades dependen del irrigante utilizado). El desbridamiento químico es necesario en todos los dientes, especialmente en aquellos que presentan anatomías internas complejas, como presencia de aletas, deltas apicales, canales laterales, bifurcaciones y otras irregularidades que pueden no ser abordadas por la instrumentación mecánica. Por otra parte, mediante la* ***medicación intracanal****, se contribuye a la desinfección generada por los irrigantes y se promueve la reparación apical.*

A pesar de que existe una notable reducción de los microorganismos después de finalizar la instrumentación biomecánica (IBM), algunas veces es necesario dejar una medicación intracanal entre sesiones, con el objetivo de potenciar el proceso de desinfección en el sistema de túbulos dentinarios.

La irrigación del sistema de canales radiculares durante el tratamiento endodóntico, así como el uso de una medicación intracanal eficiente y no tóxica para los tejidos periapicales, es complemento indispensable para el éxito de la terapia endodóntica. Así, el objetivo de este capítulo es analizar los efectos de los principales antimicrobianos utilizados en la desinfección del sistema de canales radiculares, abordando sus ventajas y desventajas. Serán abordados los antimicrobianos de uso tópico más frecuentemente utilizados, como son hipoclorito de sodio*,* clorhexidina*,* EDTA*,* hidróxido de calcio *y* paramonoclorofenol alcanforado.

Conceptos de Microbiología

La pulpa y los tejidos periapicales, al contrario de la cavidad oral, son áreas del huésped que en condiciones normales son microbiológicamente estériles. Así, uno de los factores condicionantes, considerado como requisito para la instalación de una patología pulpar y/o periapical es la presencia de microorganismos. Las infecciones presentes en los canales radiculares son mixtas, con predominio de bacterias anaerobias Gram negativas. La composición de la flora microbiana del canal radicular revela un predominio de cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos, pudiendo ser encontrados también hongos. Estudios actuales acerca de resistencia bacteriana en endodoncia muestran un rol importante del Enterococcus faecalis *y de la* Cándida albicans*. Se ha observado que entre la microbiota existente dentro del sistema de canales radiculares de dientes con infecciones persistentes, destaca la presencia de* Enterococcus*.*

A pesar de la protección natural que posee la pulpa (esmalte dental, dentina y cemento), cuando esta se rompe la pulpa puede ser infectada. Se postula que el 99% de todas las bacterias existen en calidad de biofilms y que tan sólo una pequeña fracción (1%) sobreviven en forma planctónica o de libre flotación.

Para colonizar la pulpa y los canales radiculares, los microorganismos utilizan las siguientes vías de acceso:

1. Túbulos Dentinarios: *Es la vía más comúnmente utilizada, siendo la lesión de caries la fuente más frecuente de infección. Bacterias presentes dentro de los túbulos dentinarios pueden ser responsables de la enfermedad pulpar. El grado de permeabilidad varía en distintas áreas del diente, debido a que el*

SOLO USO ACADÉMICO

diámetro y número de túbulos dentinarios aumenta hacia cervical y disminuye hacia apical y coronario.

2. Cavidad Abierta: *Una exposición pulpar directa, sea de origen traumático o iatrogénico, rompe la barrera física impuesta por las estructuras dentarias, poniendo la pulpa en contacto con el ambiente séptico de la cavidad oral.*

3. Membrana Periodontal: *Por esta vía los microorganismos del surco gingival pueden alcanzar la cámara pulpar o el canal radicular a través de canales laterales o accesorios, contaminando por ende también los túbulos dentinarios radiculares.*

4. Corriente Sanguínea o Anacoresis: *La invasión por esta vía depende de una bacteremia o septicemia, principalmente en casos de pacientes con defensas disminuidas.*

5. Extensión: *A partir de dientes infectados y como consecuencia de la cercanía con los tejidos comprometidos, microorganismos podrían llegar hasta los canales radiculares y localizarse en la pulpa de dientes sanos; por ejemplo, en el caso de infección periapical de un diente adyacente.*

Los grupos de microorganismos que se establecen en los canales radiculares cambian su comportamiento a medida que la lesión evoluciona. Así, los anaerobios estrictos son los que terminan predominando en las lesiones de origen dental en estado crónico. También se ha relacionado el tamaño de la lesión con la cantidad de microorganismos presentes; las lesiones extensas presentan un número mayor de especies bacterianas que las lesiones de menor tamaño. Para poder combatir de forma eficiente a estos microorganismos, es necesario complementar la IBM con un ataque químico.
El control antimicrobiano del canal radicular es delegado a la etapa de IBM. Los mayores obstáculos a la ejecución de esta etapa del tratamiento están dados por la compleja anatomía interna del sistema de canales radiculares, que genera obstáculos y dificulta la elaboración de una forma apropiada para contener la obturación radicular y eliminar los microorganismos. La obtención de la forma del canal radicular a partir de la limpieza, con la consecuente neutralización del contenido séptico-tóxico, proporciona la eliminación de restos de materia orgánica y microorganismos. Sin embargo, la instrumentación por sí sola no garantiza su completa remoción. El sitio más representativo del combate a los microorganismos no se restringe a la luz del canal principal, sino principalmente a los microorganismos residentes en el interior de los túbulos dentinarios y ramificaciones. He allí donde ejercen su rol los irrigantes y medicamentos intracanal.

Irrigación en Endodoncia

Se entiende por irrigación al lavado de las paredes del canal radicular con una o más soluciones antisépticas y el secado/retiro de su contenido con conos de papel estériles o sistemas de succión especialmente diseñados.

La irrigación en endodoncia juega un rol muy importante en la limpieza y desinfección de los canales radiculares. Las soluciones irrigadoras tienen como función principal actuar como lubricantes y agentes de limpieza durante la preparación biomecánica, removiendo microorganismos, productos asociados de degeneración tisular y restos orgánicos e inorgánicos, lo que impide la acumulación de los mismos en el tercio apical, garantizando la eliminación de dentina contaminada y la permeabilidad del canal radicular desde el orificio coronario de acceso hasta el foramen apical.
Durante la preparación biomecánica, luego de instrumentar las paredes del canal radicular, se forma una capa de desecho, Smear Layer o Barro Dentinario, que está compuesta por depósitos de partículas orgánicas e inorgánicas de tejido calcificado unido a diversos elementos orgánicos como tejido pulpar desbridado, procesos odontoblásticos, microorganismos y células sanguíneas compactadas al interior de los túbulos dentinarios. Esa capa de desecho puede llegar a obturar parte del canal radicular y ser a su vez una fuente de reinfección. Existe controversia en cuanto a mantener o eliminar esta capa de desecho en las paredes del sistema de canales radiculares; algunos autores apoyan su presencia, debido a que actuaría como una barrera, impidiendo la penetración de bacterias en los túbulos dentinarios. Otros prefieren su remoción, ya que reduciría la microflora, además de

SOLO USO ACADÉMICO

incrementar la permeabilidad dentinaria, mejorando así la penetración de medicamentos, desinfectantes y materiales de obturación hacia los túbulos dentinarios. En el caso de preferirse la opción de remover el barro dentinario, es necesario el uso de soluciones irrigantes indicadas para ello (quelantes).

Objetivos de la irrigación del sistema de canales:

- Arrastre, *retirando los restos de dentina y otros desechos para evitar el taponamiento del canal radicular.*
- Disolución *de agentes orgánicos e inorgánicos.*
- *Acción* antiséptica o desinfectante.
- Lubricante*, facilitando el paso de los instrumentos en el canal radicular.*
- *Acción* blanqueante*, debido a la presencia de oxígeno naciente.*
- Alterar el pH *del interior del canal radicular.*
- Favorecer el contacto de los medicamentos *con las paredes del canal radicular y permitir la mejor* retención mecánica de los cementos de obturación.

Es importante también mencionar las propiedades que debe tener una ***solución irrigadora ideal****. Estas son:*

- *Ser bactericida o bacteriostático (debe actuar contra hongos y esporas).*
- *Baja toxicidad; no debe ser agresivo para los tejidos perirradiculares.*
- *Solvente de tejidos o residuos orgánicos e inorgánicos.*
- *Baja tensión superficial.*
- *Eliminar la capa de barro dentinario.*
- *Lubricante.*
- *Aplicación simple y tiempo de trabajo adecuado.*
- *Tiempo de duración adecuado.*
- *Fácil almacenaje.*
- *Costo moderado.*
- *Acción rápida y sostenida.*

Irrigantes utilizados en endodoncia

A lo largo de los años se han utilizado diferentes sustancias para la irrigación del sistema de canales radiculares, como son:

<u>Soluciones químicamente inactivas:</u>

- *Suero fisiológico.*
- *Agua destilada.*
- *Solución anestésica.*

<u>Soluciones químicamente activas:</u>

- *Peróxido de hidrógeno.*
- *Solución de hipoclorito de sodio a distintas concentraciones (0,5% a 6%).*
- *Soluciones de EDTA (ácido etilendiaminotetracético de 10% a 17%).*
- *Clorhexidina al 2%.*

A continuación, analizaremos los principales irrigantes endodónticos utilizados actualmente.

HIPOCLORITO DE SODIO

El hipoclorito de sodio (NaOCl) ha sido utilizado en endodoncia desde 1920; es un compuesto halogenado, con un pH elevado de 11 a 12. Posee capacidad antimicrobiana y de disolución de tejido orgánico; este último depende de factores como la cantidad de materia orgánica remanente, cantidad de NaOCl, frecuencia e intensidad del flujo irrigante y la superficie de contacto entre el tejido y la solución de NaOCl. Esta solución es el **actual irrigante de elección** *en la terapia endodóntica.*

Mecanismo de Acción del Hipoclorito de Sodio

El mecanismo de acción del NaOCl como solución irrigadora se basa en sus propiedades físico-químicas y antibacterianas. Ejerce su efecto antibacteriano mediante la inducción de la oxidación irreversible de los grupos sulfhidrilo de las enzimas bacterianas esenciales, resultando en enlaces disulfuro, con la consiguiente interrupción de la función metabólica de las células bacterianas.
El NaOCl en el tratamiento endodóntico tiene tres características fundamentales: acción solvente de tejidos blandos (como resultado de la oxidación), un efecto antiséptico (por liberar Cloro) y la reducción del NaOCl a productos no tóxicos (Na^+, Cl^-) cuando entra contacto con la materia orgánica. El cloro liberado constituye un bactericida notable, promoviendo además la desodorización y el clareamiento de la dentina. La

SOLO USO ACADÉMICO

liberación de oxígeno es particularmente antiséptica y por acción mecánica arrastra hacia el exterior los productos sólidos y semisólidos encontrados en el canal radicular.
Para maximizar la eficacia de irrigación con NaOCl, la solución debe ser cambiada con frecuencia e idealmente debe mantenerse en movimiento por agitación o irrigación continua. La velocidad de disolución de tejido se puede aumentar con la agitación y el recambio del líquido.

Propiedades del Hipoclorito de Sodio

- *Disolvente de tejido orgánico. Es el disolvente más eficaz para el tejido pulpar.*
- *Deshidrata y solubiliza las sustancias protéicas presentes en los tejidos pulpares.*
- *Baja tensión superficial, permitiendo su difusión en el sistema de canales radiculares. Su acción detergente y humectante crea un medio propicio para el trabajo de los instrumentos.*
- *Bactericida, ya que al entrar en contacto con los restos orgánicos pulpares libera oxígeno y cloro, reduciendo las endotoxinas bacterianas.*
- *Su pH alcalino neutraliza la acidez del medio, dejando el ambiente inadecuado para el desarrollo bacteriano.*
- *Acción de limpieza por arrastre mecánico.*
- *Acción lubricante.*

El efecto de disolución de tejido está relacionado con la concentración del NaOCl, sin embargo, a más alta concentración más alta es su toxicidad.
Con respecto a su poder antimicrobiano, diversos autores han llegado a la conclusión de que "más importante que la concentración de la solución, es el volumen empleado en la irrigación y el intercambio frecuente de este", ya que su efecto frente a microorganismos sigue existiendo al ser utilizado a una concentración menor (2,5%).

Limitaciones del Hipoclorito de Sodio

- *En altas concentraciones es tóxico, y puede causar inflamación de los tejidos periapicales si es inyectado a través del foramen apical.*
- *En bajas concentraciones puede ser menos efectivo para ciertos microorganismos.*
- *No posee sustantividad.*
- *Tiende a decolorar; corroe los instrumentos quirúrgicos.*
- *Tiene un olor desagradable.*
- *No es capaz de eliminar la costra residual o barro dentinario.*
- *Mancha y decolora la ropa.*
- *En caso de caer en los ojos del paciente, puede generar daño; si esto ocurriera, se deben lavar los ojos profusamente con solución salina o agua destilada y derivar a un oftalmólogo de ser necesario. Se recomienda el uso de lentes protectores.*
- *Inyección de solución en la región periapical. Canales radiculares con foramen amplio, reabsorciones apicales o perforaciones durante la instrumentación, pueden permitir la salida de la solución hacia la región periapical, provocando una necrosis tisular. El paciente relatará inmediatamente ardor y dolor intenso, apareciendo señales de hematoma y equimosis, además de un abundante sangramiento a través del canal radicular hacia coronal.*
- *Reacción alérgica. Las reacciones alérgicas varían desde una sensación de ardor hasta un dolor intenso, pudiendo llegar a un aumento de volumen de labio y mejilla, hematoma y/o hemorragia vía canal radicular.*
- *Enfisema. El enfisema puede ocurrir cuando se utilizan sustancias que desprendan oxígeno naciente y se depositen en la región periapical. La principal señal de un enfisema es el aumento inmediato de volumen de los tejidos blandos, causando malestar al paciente.*

El NaOCl es el irrigante endodóntico más utilizado debido a su conocido poder antimicrobiano y disolvente de tejidos, sin embargo, no debe olvidarse su principal desventaja (especialmente al ser utilizado en altas concentraciones, como 5,25%): su citotoxicidad. Por lo anterior, debe ser usado con precaución.

CLORHEXIDINA

La Clorhexidina es un antiséptico constituido por dos guanidas unidas a un puente de metileno con seis carbonos; es activa contra un largo espectro de microorganismos aerobios y anaerobios, bacterias Gram positivas y Gram negativas, así

SOLO USO ACADÉMICO

*como especies de Cándida (*Cándida albicans); *se ha descrito también su efecto sobre virus.*
Es un efectivo agente antimicrobiano,utilizado desde 1950 a diferentes concentraciones, como antiséptico oral en forma de enjuagues, irrigante subgingival, gel y crema dental. También es usado como solución irrigante de canales radiculares y en algunos casos se utiliza como medicación intracanal en forma de gel.
Presenta capacidad de adsorción por los tejidos dentales y superficies mucosas, produciéndose una liberación prolongada y gradual gracias a su propiedad de sustantividad.
Es biocompatible y trabaja a un pH óptimo de 5.5-7.0.

Mecanismo de acción de la Clorhexidina

Su naturaleza catiónica promueve la conexión con el grupo aniónico en la superficie bacteriana, grupos fosfatos en las bacterias Gram positivas y lipopolisacáridos en las bacterias Gram negativas, siendo capaz de alterar su integridad. La alteración de la permeabilidad de la membrana citoplasmática causa precipitación de proteínas citoplasmáticas, por alterar el balance osmótico de la célula e interfiere en el metabolismo, crecimiento y división celular, ocasionando finalmente la muerte del microorganismo.

Propiedades de la Clorhexidina

Entre sus principales propiedades, útiles para su aplicación en endodoncia, destacan:

1. Efecto bactericida: en altas concentraciones, la Clorhexidina es absorbida por la pared celular bacteriana causando precipitación de los componentes celulares, generando así la muerte celular.
2. Efecto bacteriostático: en bajas concentraciones, sustancias de bajo peso molecular, como el potasio y el fósforo pueden disgregarse, ejerciendo un efecto bacteriostático. Este efecto ocurre debido a la lenta liberación de la Clorhexidina.
3. Actividad antimicrobiana de amplio espectro: es activa contra un amplio rango de microorganismos Gram positivos, Gram negativos, levaduras, hongos, anaerobios facultativos y aerobios.
4. Sustantividad (capacidad antimicrobiana a largo plazo): el gluconato de clorhexidina es adsorbido por la hidroxiapatita de la superficie dental y por las proteínas salivales de la cavidad bucal, y posteriormente es liberada de forma gradual cuando disminuye la cantidad de la misma en el medio oral. La liberación prolongada y sostenida puede ir desde las 48 a las 72 horas luego de su utilización.

Limitaciones de la Clorhexidina

Una de las principales limitantes de la Clorhexidina como irrigante endodóntico es que no posee capacidad de disolver tejidos pulpares.
Al contacto con hipoclorito de sodio formará un compuesto café anaranjado llamado paracloroanilina, producto de la hidrólisis de la Clorhexidina. Este precipitado podría alterar la superficie dentinaria y llegar a los tejidos periapicales. También, al adherirse a las paredes dentinarias, podría alterar la interfase dentina-cemento durante la obturación, por lo tanto, el canal radicular debe ser enjuagado con suero entre el uso de estas dos soluciones.

Presentación CHX2%, Ultradent®.

QUELANTES

El término quelación *hace referencia a la remoción de iones inorgánicos de la estructura dentaria mediante un agente químico, el cual capta iones metálicos tales como magnesio, calcio, sodio, potasio y litio, del complejo molecular a donde están adheridos.*
La utilización de técnicas de instrumentación endodónticas manuales o mecanizadas, producen una capa denominada Smear Layer, Barro Dentinario o Capa Residual, que está compuesta por una Fase Orgánica(deshechos necróticos o vivos del tejido pulpar, células, bacterias prolongaciones odontoblásticas y fibras colágenas de la dentina), y una Fase Inorgánica (virutas de dentina y los líquidos de irrigación).
Actualmente, la influencia del Smear Layer en la tasa del éxito del tratamiento endodóntico no se

SOLO USO ACADÉMICO

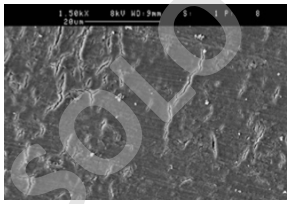
ha determinado definitivamente, sin embargo, se consideran importantes las técnicas y productos que puedan prevenirla formación o la eliminación de esta capa. He allí donde ejercen su acción principal los quelantes.

Propiedades de los Quelantes

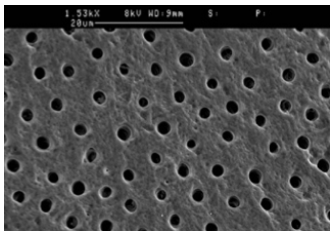
En el desbridamiento de canales radiculares, los quelantes facilitan la preparación biomecánica al desintegrar el Barro Dentinario y el componente calcificado o mineralizado de las paredes dentinarias. Por otra parte, los quelantes permiten el paso de la sustancia irrigante al interior de los túbulos dentinarios, mejorando la eliminación de microorganismos.

El EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) es el compuesto quelante que más utilizado en endodoncia. Su uso se reserva principalmente para el momento en que se termina la IBM, previo a la obturación radicular; en este caso, el EDTA se utiliza para eliminar el barro dentinario presente en las paredes radiculares a consecuencia de la instrumentación. Luego de utilizarlo, la irrigación se termina con NaOCl, quedando así el canal radicular en condiciones de ser obturado.

El EDTA posee un pH neutro o ligeramente alcalino; se utiliza generalmente como una solución al 17 ó 15%, aunque algunos estudios han sugerido que la solución de EDTA al 5% e incluso al 1% es lo suficientemente fuerte para la eliminación de capa de Barro Dentinario. El tiempo recomendado para la eliminación de esta capa es de uno a dos minutos.



Capa de barro dentinario en la pared del canal radicular después de la instrumentación;



Misma pared después de la eliminación del barro dentinario con NaOCl e irrigación final con EDTA.

Mecanismo de acción de los Quelantes

La sustancia quelante reacciona con los iones metálicos de los cristales de hidroxiapatita, eliminando calcio; la dentina se reblandece, cambiando las características de solubilidad y permeabilidad del tejido, especialmente la dentina peritubular rica en hidroxiapatita, incrementando el diámetro de los túbulos dentinarios expuestos.

En el mercado, existen presentaciones de quelantes líquidos, en crema y gel. La elección de una u otra presentación dependerá del caso clínico y del uso como irrigante o como lubricante, respectivamente.

Limitaciones de los Quelantes

La acción antibacteriana de los quelantes es baja; poseen un pequeño efecto antibacteriano sobre ciertas especies como streptococcus alfa hemolítico *y* staphylococcus aureus. *Se ha reportado que los quelantes poseen un efecto antimicótico, aspecto relevante en infecciones perirradiculares donde se han encontrado especies de hongos como* Cándida albicans.

Distintas presentaciones de Edta, ya sea líquido o gel, de distintas casas comerciales

SOLO USO ACADÉMICO

Al combinar el uso de clorhexidina con EDTA se formará un precipitado de color rosado que eventualmente podría generar tinción dentaria, por lo que se recomienda irrigar con suero entre ambos productos.

SUERO FISIOLÓGICO

Es la solución irrigante más biocompatible que existe; recomendada por algunos investigadores como un líquido irrigador que minimiza la irritación y la inflamación de los tejidos. En concentración isotónica, el suero fisiológico no produce daños conocidos en los tejidos periapicales, y se ha demostrado que expele los detritos de los canales con tanta eficacia como el hipoclorito de sodio.

Mecanismo de acción

Algunos autores concluyen que el volumen de irrigante es más importante que el tipo de irrigante, y recomiendan el uso de una solución biológicamente compatible tal como el suero fisiológico. Sin embargo, el suero tiene un efecto químico y de disolución de restos de tejido orgánico prácticamente nulo, por lo que su efecto depende solamente de su acción mecánica para remover materiales desde el interior del canal radicular.

El suero fisiológico no suele utilizarse como único irrigante, sino más bien alternado con otros; su utilidad principal se reserva a casos de biopulpectomías, en donde se utiliza como irrigante inicial hasta que el sangramiento del canal radicular es controlado, y también como irrigante intermedio, cuando se desea eliminar el remanente del líquido anterior.

Limitaciones del Suero Fisiológico

Como se mencionó anteriormente, el suero fisiológico no posee acción de disolución de tejido y de destrucción química microbiológica, si se compara con la Clorhexidina y con el hipoclorito de sodio.

GENERALIDADES EN EL PROTOCOLO DE IRRIGACIÓN

Numerosos autores plantean que durante la irrigación es muy relevante considerar el régimen que se utilice, el tiempo de contacto del irrigante con las superficies del canal radicular, el volumen de líquido empleado y el recambio frecuente de este para evitar la saturación del irrigante.

La aguja empleada debe estar suelta en el interior del canal y no debe trabarse, ya que existe riesgo de que la solución irrigante traspase el foramen apical, lo que produce dolor y lesión de los tejidos periapicales.Es aconsejable el uso de una aguja delgada, doblada, introducida a una longitud equivalente a la longitud de trabajo de la IBM menos 2 a 3 mm para evitar la inyección en la región apical, utilizando un tope de goma.El dispositivo de aspiración se debe colocar a nivel de la cámara pulpar, y debe permanecer ahí durante la irrigación.La aguja idealmente debe tener salida lateral o ser especialmente fabricada para su uso intrarradicular. La presión ejercida al émbolo debe ser suave y se recomienda efectuar con la jeringa pequeños movimientos de entrada y salida.Se debe irrigar el canal cada vez que se pase de una lima a otra. La irrigación y aspiración se realizan al mismo tiempo; el líquido penetra en el canal radicular y se remueve con el aspirador, estableciendo la circulación de la solución irrigante.
Existen en el mercado agujas especiales de diferente longitud y distintos diámetros para ser utilizadas en la irrigación.

Agujas de irrigación NaviTip de Ultradent®

SOLO USO ACADÉMICO

Agujas de irrigación con salida tipo bisel, Ultradent®

También existen adaptadores especiales que pueden instalarse en el equipo dental para el sistema de aspiración

Adaptador LUER de Ultradent®

Punta Capilary de Ultradent

La agitación y el recambio constante del irrigante aumentan en gran medida la eficacia de los soluciones utilizadas. Un estudio reciente mostró que la agitación

del irrigante a través de mecanismos sónicos y ultrasónicos puede incrementar la velocidad de disolución de tejido por NaOCl hasta más de diez veces, en comparación con una irrigación sin activación o recambio constante.
En la actualidad existen equipos sónicos que permiten activar la solución irrigante (EndoActivator®), y diversos dispositivos de ultrasonido, que buscan lograr que el irrigante se movilice por el canal radicular a través de la vibración .Estos dispositivos pueden facilitar la irrigación, particularmente en zonas de difícil acceso, como itsmos o aletas.

Dispositivo de activación sónica Endoactivator®, Dentsply, Maillefer.

MEDICACIÓN ENDODÓNTICA INTRA CANAL ENTRE SESIONES

Si queremos obtener una reparación con sellado biológico apical, con nueva formación de cemento y de tejidos periapicales y un aumento de los porcentajes de éxito en el tratamiento, debemos lograr que los canales radiculares y los tejidos adyacentes estén libres de microorganismos.
No existe certeza de que la IBM logre desinfectar totalmente el sistema de canales radiculares, por lo que es necesario complementar con algún medicamento antibacteriano entre sesiones.
La medicación intracanal o medicación tópica implica el uso interno de un medicamento, con la intención de lograr efectos terapéuticos locales y no sistémicos.Un medicamento intracanal es un agente antimicrobiano que se coloca en el interior del canal radicular, entre las citas de tratamiento, en un intento de destruir microorganismos restantes y prevenir la reinfección. Por lo tanto, pueden ser utilizados para eliminar bacterias, reducir la inflamación (y el dolor), ayudar a eliminar el exudado apical, controlar la reabsorción radicular inflamatoria y evitar la contaminación entre las citas. Algunos estudios han revelado que cuando no se utilizan medicamentos intracanal, el número de bacterias puede aumentar.

Objetivos de la medicación en endodoncia:

- *Inducción de la formación de tejidos.*
- *Control del dolor.*
- *Control de la hemorragia.*
- *Control de la reabsorción inflamatoria de la raíz.*

Ventajas de la medicación intra canal

La medicación endodóntica presenta una serie de ventajas; al ser aplicada entre sesiones (si el caso clínico lo amerita) permite:

SOLO USO ACADÉMICO

- *Eliminación de las bacterias remanentes después de la instrumentación.*
- *Reducción de la inflamación de los tejidos periapicales y remanentes pulpares.*
- *Neutralización de los detritus tisulares.*
- *Actuar como una barrera contra la filtración de la obturación temporal.*
- *Prevenir la reinfección del canal y el aporte de nutrientes a las bacterias remanentes.*
- *Controlar abscesos y canales con humedad persistente.*

Por lo anteriormente descrito, un medicamento utilizado idealmente debe cumplir con las siguientes propiedades:

- *Antiséptico.*
- *Antiinflamatorio.*
- *Antihemorrágico.*

Diversos medicamentos intracanal han sido utilizados a lo largo de los años. A continuación se analizarán las principales características de los medicamentos más utilizados en la actualidad.

HIDRÓXIDO DE CALCIO

El uso del hidróxido de calcio ($Ca[OH]_2$) en endodoncia, fue introducido por Hermann en 1920. Ha sido propuesto para un gran número de procedimientos, tales como: medicación intracanal, solución irrigadora, tratamiento de reabsorciones, cemento sellador, reparación de perforaciones, recubrimientos pulpares, apexificación y apexogénesis.
Es un polvo blanco, poco soluble, que se obtiene haciendo reaccionar con agua óxido de calcio recién preparado; absorbe dióxido de carbono del aire, transformándose en carbonato de calcio inactivo, por lo que debe procurarse usar el producto recién preparado y cerrar herméticamente el recipiente que lo contiene. Se recomienda incluso que debe ser renovado luego de permanecer abierto por más de cuatro meses.

Propiedades del Hidróxido de Calcio

El hidróxido de calcio es un polvo alcalino, con un pH 12,5-12.8, poco soluble en agua. Ampliamente usado en endodoncia por sus propiedades para controlar la inflamación e inducir la reparación con tejidos duros, así como por su actividad antimicrobiana, lo cual hace aconsejable su empleo como medicación tópica entre sesiones y como componente de materiales de obturación temporarios y definitivos. El hidróxido de calcio tiene un alto poder bactericida, y es la medicación más empleada en endodoncia como complemento de la preparación quirúrgica.

Mecanismo de Acción

El mecanismo de acción del Hidróxido de Calcio se produce luego de mezclar el polvo con un medio acuoso, ocurriendo disociación del producto resultante en iones calcio (Ca+) e hidroxilo (OH-), teniendo como consecuencia una alcalinización del medio circundante. El cambio de pH establece un medio inadecuado para la supervivencia del Biofilm endodóntico. Pocas especies microbianas pueden crecer a pH menor de 2 ó mayor que 10. La mayoría de las bacterias crecen mejor en pH neutro. Los efectos letales del hidróxido de calcio en las células bacterianas son probablemente debido a la desnaturalización de proteínas y el daño al ADN y las membranas citoplasmáticas. El alto pH altera la integridad de la membrana citoplasmática (por lesión química a los componentes orgánicos) o por medio de la destrucción de fosfolípidos o ácidos grasos insaturados de la membrana citoplasmática.
El hidróxido de calcio tiene una amplia gama de actividad antimicrobiana contra patógenos endodónticos comunes, sin embargo su efectividad frente a Enterococcusfaecalis *y* Cándida albicans *ha sido cuestionada en la actualidad.*
El tiempo de aplicación de la medicación tiene suma importancia, ya que los iones OH- se difunden muy lentamente a través de la dentina, debiendo vencer la capacidad buffer de la hidroxiapatita. Aún está en estudio si realmente promueve la neoformación y regeneración de tejido apical, o simplemente favorece el medio para la eliminación bacteriana con la consiguiente regeneración de tejido.

Vehículos utilizados para la preparación del Hidróxido de Calcio

Los vehículos utilizados para preparar la pasta de hidróxido de calcio juegan un papel importante en el proceso global de disociación, ya que determinan la velocidad de la disociación iónica

SOLO USO ACADÉMICO

de la pasta. Cuanto menor es la viscosidad, mayor será la disociación iónica. Los vehículos pueden ser de tres tipos:

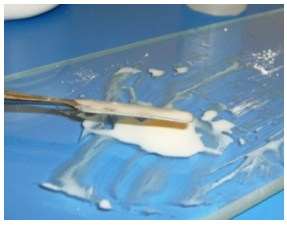
1.-Acuosos. El más usado es el agua, aunque también se ha empleado suero o anestésicos. Esta forma de preparación permite una liberación rápida de iones, solubilizándose con relativa rapidez en los tejidos y siendo reabsorbido por los macrófagos.

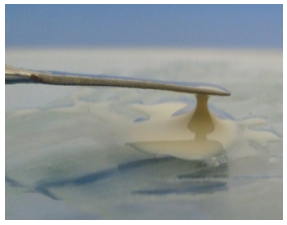
2.-Viscosos. Se han empleado glicerina, polietilenglicol y propilenglicol, con el objetivo de disminuir la solubilidad de la pasta y prolongar la liberación iónica por más tiempo.

3.-Aceites. Se han usado aceite de oliva, de silicona y diversos ácidos grasos, como el oleico y el linoleico, para retardar aun más la liberación iónica y permitir esta acción en el interior de los canales radiculares durante períodos prolongados, sin necesidad de renovar la medicación.

Modo de uso del Hidróxido de Calcio

1. *Mezclar el polvo con el vehículo elegido, en consistencia adecuada tipo pasta o "pelo".*





Secuencia de preparación de la pasta de Hidróxido de Calcio

2. Llenar el canal completamente y compactar. Dejar una mota de algodón estéril y sellar con pasta provisoria.
En diagnósticos de Necrosis Pulpares con lesiones osteolíticas, se recomienda mantener la medicación a lo menos 7 días, e **idealmente por 2 semanas.**

Limitaciones

Su acción es efectiva por su alto pH y en contacto directo con los microorganismos radiculares, lo que se ve dificultado por la baja capacidad de alcanzar las partes más profundas del sistema de canales radiculares, por lo que también su pH se vería disminuido por el sistema buffer de la dentina. Su alta tensión superficial y su deficiente habilidad para disolver tejidos, no lo hacen un buen candidato para la irrigación durante la terapia endodóntica convencional.

Paramonoclorofenolalcanforado

El paramonoclorofenol alcanforado (PMNF) es un compuesto fenólico, extensamente usado como medicación intracanal (bajo costo y fácil uso). Tiene fuerte efecto antibacteriano in vitro, principalmente por su baja tensión superficial, pero in vivo no ha mostrado ser muy efectivo. El PMNF es volátil; su acción es a distancia y cuando es aplicado con una motita de algodón en la cámara pulpar es rápidamente perdido, especialmente cuando entra en contacto con los fluidos tisulares; su efecto desaparece en un 90% en las primeras 24 hrs. Estudios han demostrado que el PMNF es menos efectivo que el hidróxido de calcio y la clorhexidina, además de mostrar que su actividad es dosis-dependiente, siendo a una mayor concentración irritante para los tejidos periapicales (citotóxico, mutagénico y carcinogénico).

El PMNF es una alternativa en canales estrechos sin instrumentar completamente, donde es difícil aplicar la pasta alcalina, o cuando la permanencia de la medicación temporaria es inferior a 7 días, tiempo en que el hidróxido de calcio no muestra eficiencia total, especialmente en canales necróticos. Altamente utilizado en Servicios Públicos como medicación luego de pulpotomías y pulpectomías de urgencia, aunque en la actualidad se está promoviendo su retiro de las clínicas, reservando su uso sólo para casos muy específicos.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XV
MANEJO DE LAS URGENCIAS ENDODÓNTICAS

DRA. FRANCISCA AICHELE P.

Las Urgencias o Emergencias están definidas como una circunstancia o conjunto de circunstancias que requieren de una resolución inmediata. En endodoncia, el dolor es el motivo principal de consulta. El paciente acude normalmente con un compromiso emocional asociado, por lo que en esta etapa es de suma importancia el manejo del estrés emocional para obtener la confianza del paciente y crear en él una buena predisposición para el tratamiento odontológico.

Manejo Inicial de la Urgencia:

1. Manejo del Paciente

- *Disminuir la ansiedad, calmando su estado de alerta y entregándole la certeza de que sus molestias disminuirán.*
- *Establecer control de la situación. No permitir que el paciente maneje o manipule el procedimiento con su estado, perturbándonos como profesionales.*
- *Proporcionar atención y empatía. Conversar con el paciente, comprendiendo la gran molestia que siente.*
- *Obtener la confianza del paciente, que sienta seguridad en nuestro diagnóstico y procedimientos.*
- *Tratarlo como un individuo importante.*

2. Anamnesis

Motivo de Consulta:
Debemos diferenciar entre una Urgencia Real *y una* No Urgente*. Preguntar al paciente sobre el dolor en cuanto al inicio, intensidad, localización y duración.*

Historial Médico y Odontológico:
Cohen y Hargreaves plantean en un estudio del año 2006, una serie de preguntas claves que permitirían diferenciar una verdadera urgencia.
¿Por qué este dolor es distinto a otros dolores?
¿Qué inicia o reproduce el dolor?
¿Qué medicamentos ha tomado para el dolor?
¿El dolor le impide dormir profundamente en la noche?

3. Examen clínico

- *Examen físico general, extra oral y oral general.*
- *Examen de tejidos duros y blandos en relación al posible diente problema. Es de suma importancia determinar el origen de la urgencia, por lo que debemos realizar un examen clínico inmediato y cuidadoso para identificar los aspectos clínicos del dolor.*
- *Realización de test pulpares. Debemos interrogar al paciente sobre si el dolor es espontáneo o provocado, el inicio, la intensidad, si es localizado o generalizado y su duración. Estos datos nos orientarán en la elección de las pruebas clínicas, que nos sugerirán el estado patológico de la pulpa y de los tejidos periapicales.*

4. Examen radiográfico

En la mayoría de los casos, la radiografía no muestra alteraciones patológicas periapicales en dientes con vitalidad, pero si permite evidenciar presencia de caries profundas o de lesiones periodontales. Cuando el diente tiene una afección periapical, la radiografía es significativa para fines diagnósticos. Por ejemplo, en procesos agudos podemos observar un leve engrosamiento del ligamento periodontal apical, así como en casos crónicos agudizados podemos ver áreas radiolúcida pequeñas o grandes, localizadas en el ápice. Sin embargo, hay casos como el absceso apical agudo donde no se observa ninguna alteración en la radiografía.

CLASIFICACIÓN DE LAS URGENCIAS

Urgencias de origen Endodóntico

- *De origen Pulpar y de origen Periapical.*
- *Que surgen durante y después del tratamiento.*

SOLO USO ACADÉMICO

Urgencias de Resolución Endodóntica

- *De origen traumático agudo y originadas por presencia de cracks dentinarios.*

En este capítulo sólo analizaremos las urgencias de origen endodóntico, ya que las urgencias de resolución endodóntica, como las fracturas, serán analizadas en otro capítulo.

URGENCIAS DE ORIGEN ENDODÓNTICO

Urgencias de origen Pulpar

Cuando tenemos signos de vitalidad pulpar el dolor es muy intenso, pudiendo aumentar o disminuir con los cambios de temperatura. Si este es el caso nos encontramos frente a un cuadro de pulpitis irreversible*, en el cual podemos tenar también un compromiso periapical, donde el dolor se exacerba y el diente duele a la percusión.*
Dentro de los factores etiológicos de las pulpitis irreversibles existe un sinnúmero de causas, como agresiones mecánicas, químicas o bacterianas (normalmente de larga data), caries profundas, recubrimientos pulpares, traumatismos agudos o crónicos, etc. Estas afecciones se tratan de dos formas, dependiendo de si el profesional dispone o no de tiempo para su resolución.

Cuando el profesional SÍ dispone de tiempo

El procedimiento a realizar es la pulpectomía *o eliminación total de la pulpa, desde la cámara y los canales radiculares. Para este procedimiento debemos colocar anestesia infiltrativa o troncular, la que proporciona un alivio inmediato del dolor, aunque en ocasiones deberemos reforzar posteriormente con una anestesia peri dentaria y/o intrapulpar.*
Posteriormente se procederá a realizar el aislamiento absoluto, ya que aunque la atención tenga carácter de urgencia, se deben seguir los principios biológicos y técnicos de una atención endodóntica.
Se realiza acceso y trepanación, eliminando previamente la totalidad de la caries y siguiendo los principios aprendidos en el Capítulo de Trepanación y Acceso.
Para la debridación y extirpación pulpar utilizaremos limas delgadas, procurando no traspasar el límite cemento-dentina-canal (CDC) del diente, apoyándonos en la radiografía previa y en el Localizador Apical Electrónico, si se dispone de él.
Durante todo el procedimiento, no olvidar utilizar abundante irrigación con suero fisiológico, así como también es posible utilizar Clorhexidina al 2% e Hipoclorito de Sodio de acuerdo al caso. No olvidar el control de la Hemostasia.
Luego de lo anterior, se debe secar el canal con conos de papel estéril. Aquí podemos elegir entre no dejar medicación intracanal, o usar hidróxido de calcio en pasta para disminuir o evitar los efectos de una filtración de la obturación provisoria.
Posteriormente, se coloca una mota de algodón estéril y cemento temporal. En casos en que el diente haya quedado debilitado estructuralmente, luego de la eliminación de la caries y de realizado el acceso, se deberá reforzar con un cemento de Vidrio Ionómero que en este caso actuaría como obturación temporal.
El siguiente paso es explicar nuevamente al paciente lo realizado y dar indicaciones posteriores (cuidado al morder y control del dolor con AINES). Citación al paciente para terminar tratamiento de endodoncia.

Cuando el profesional NO dispone de tiempo

Lo más común es que las situaciones de emergencia suelan producirse sin aviso previo y cuando el profesional no cuenta con un horario especial para su resolución. Por lo tanto, es aconsejable en estos casos la realización de una Pulpotomía *o remoción de la pulpa contenida sólo en la cámara pulpar. Esta situación provocará una disminución de la presión intracameral y reducirá en poco tiempo gran parte del dolor. La eliminación de la pulpa cameral la podemos realizar con cucharetas de caries o con fresas redondas grandes de carbide de baja velocidad. Debemos realizar constantemente hemostasia con motas de algodón estériles (pueden estar embebidas en suero fisiológico).*
Luego, colocamos una mota de algodón estéril sobre la pulpa remanente viva, sin presión. Finalmente, se coloca una restauración provisoria (a base de óxido de zinc y eugenol), se indican analgésicos y se cita al paciente para realizar endodoncia.

SOLO USO ACADÉMICO

Urgencias de origen Periapical

Es relevante tener dominio en la identificación de los signos y síntomas para las diferentes patologías periapicales, ya que esto es fundamental en la conducta clínica a seguir con el objetivo de eliminar el dolor en el paciente. Entre las enfermedades periapicales se encuentran la periodontitis apical sintomática*,* periodontitis apical asintomática*,* absceso apical agudo *y* absceso apical crónico*. De los mencionados, el más común como consulta de urgencia es el absceso apical agudo.*

Periodontitis Apical Sintomática

Los signos y síntomas de la Periodontitis Apical Sintomática están asociados a una inflamación del periodonto apical que responde con dolor agudo al morder, a la percusión y/o palpación. Radiográficamente podría observarse el ligamento periodontal engrosado o sin alteración.

En caso que la causa sea pulpar, el tratamiento sigue la línea del tratamiento de la pulpitis irreversible sintomática, sólo que aquí se recomienda realizar al paciente un leve ajuste oclusal.

Absceso Apical Agudo

Es la acumulación de pus en los tejidos periapicales, que con frecuencia se extiende a la mucosa bucal y al tejido subcutáneo facial. Es una infección de alta virulencia y de evolución rápida, que tiene como origen el ataque infeccioso de los tejidos periapicales después de un estado de necrosis pulpar. El paciente presenta dolor espontáneo, continuo, intenso, pulsátil y localizado. Al examen clínico el diente presenta vitalidad negativa y test de percusión positivo (gran dolor). En algunos casos, el diente puede tener movilidad debido al gran edema del ligamento periodontal y el paciente puede relatar sensación de "diente largo". Puede existir compromiso linfático, con algunos ganglios inflamados de la región, palpables, dolorosos, blandos y móviles. El paciente como sintomatología general puede presentar desde un malestar simple hasta palidez, fiebre, algunos escalofríos y en casos más agudos, estado de postración.

Comúnmente el absceso apical agudo no tiene expresión radiográfica relevante, salvo que se trate de un absceso reagudizado. En algunos casos puede tener un engrosamiento discreto del ligamento periodontal.

La inflamación presente en el periápice se manifiesta con vasodilatación y aumento de la permeabilidad de pequeños vasos sanguíneos de la región. A raíz de lo anterior, hay un exudado líquido y migración celular que originará un edema inflamatorio y posteriormente el característico Absceso Intraóseo.

El pus coleccionado en los tejidos periapicales puede tener 2 vías de drenaje:

1.- El canal radicular, situación en que los signos y síntomas son menos violentos.

2.- El periodonto, menos frecuente ya que la constitución fibrosa del tejido periodontal ofrece resistencia.

Si el pus no drena, queda acumulado en la región periapical y a medida que su volumen aumenta, la presión dentro del tejido es más intensa. En estos casos el pus trata de encontrar una vía de escape a través del tejido óseo esponjoso, que ofrece menos resistencia, perforando la cortical del maxilar y acumulándose bajo el periostio, llamándose Absceso Subperióstico.

Ya perforado el periostio, el pus busca su camino a través de los tejidos blandos y puede localizarse en la mucosa bucal, (Absceso Submucoso) o en el tejido subcutáneo facial (Absceso Subcutáneo). En ambas situaciones, el exudado puede difundirse, debido a que las bacterias elaboran enzimas como la hialuronidasa y la fibrinolisina, que actúan sobre el ácido hialurónico, despolimerizándolo y disolviendo a la fibrina. Como consecuencia, se produce una diseminación bacteriana en la región, denominada Celulitis Facial o Flegmón. Como última vía el pus puede romper los tejidos blandos faciales y drenar en la cavidad oral o externamente. El camino recorrido por el pus se denomina Fístula.

Tratamiento del Absceso Apical Agudo

Dentro de esta línea, debemos mencionar el tratamiento de: Absceso Intraóseo, Absceso Submucoso, Absceso Subcutáneo y Celulitis o Flegmón.

Para poder realizar la atención de urgencia de un paciente con un absceso apical agudo tenemos que considerar dos situaciones:

SOLO USO ACADÉMICO

1.-Absceso en un diente donde es posible el procedimiento.

2.-Absceso en un diente donde no es factible el procedimiento, debido a que el acceso al canal radicular no es posible o es desaconsejable.

<u>Tratamiento A. Intraóseo (cuando es posible el tratamiento)</u>

El objetivo de un tratamiento de urgencia es conseguir el drenaje del exudado purulento y, si la situación lo requiere, la limpieza de la cámara pulpar y del canal radicular.

Debemos colocar, previa desinfección de la zona con Povidona yodada, anestesia troncular, ya que la infiltrativa puede aumentar las molestias y no es muy efectiva.

El aislamiento en lo posible debe ser absoluto, pero si las condiciones no lo permiten debido a las molestias del paciente o a la movilidad clínica del diente, se debe realizar aislamiento relativo con una buena aspiración, situación que sería suficiente para brindar una adecuada atención de urgencia.En estos casos la cavidad de acceso está limitada al mínimo, mientras sea posible el drenaje; los patrones técnicos habituales no se consideran debido a la gran molestia que presenta el paciente, por lo tanto, es fundamental el análisis previo de la radiografía para evaluar las dimensiones de la cámara pulpar.

La perforación se realiza con fresa pequeña de diamante en buen estado, a alta velocidad, si es necesario sosteniendo el diente con los dedos para minimizar el dolor.

Cuando el drenaje se produce de inmediato, se llena la cámara de exudado purulento y es recomendable recogerlo con gasa o con hemoaspirador, dependiendo del volumen.

En los casos en que no se produce drenaje, debemos limpiar la cámara pulpar y el canal radicular con instrumentos endodónticos, por lo que se hace imprescindible la utilización de aislamiento absoluto, para lo que podríamos utilizar el diente vecino.

Debemos tener una Longitud de Trabajo para la Limpieza; la calculamos con la radiografía previa, midiendo la Longitud Aparente del diente menos 3mm.

Debemos ampliar lo suficiente la cavidad de acceso para la limpieza de la cámara pulpar y es recomendable utilizar abundante y constante irrigación con suero, Hipoclorito de Sodio o Clorhexidina, según corresponda.

Se recomienda realizar la limpieza del canal en tres tiempos, correspondientes a los tres tercios del canal radicular (tercio cervical, medio y apical). Si la salida de exudado ocurre durante estos procedimientos, se debe realizar aspiración profunda del exudado hasta que cese, secado de la cámara y del canal, colocación de pasta de Hidróxido de Calcio en su interior, una mota estéril y cemento provisorio.

Si la salida de exudado no ocurre luego de la limpieza de los tres tercios, se debe realizar trefinación (traspaso de la constricción apical o del límite CDC con una lima delgada). Si aún después de lo realizado no hay drenaje, se debe cerrar el canal con una mota de algodón estéril en la cámara (con algún antiséptico), cemento provisorio y como única alternativa rigurosa, la indicación de uso de Antibióticos y AINES.

No olvidar citar al paciente a las 24, 48 y 72 hrs. para evaluación y control de la evolución del proceso.

<u>Tratamiento de Celulitis o Flegmón (cuando es posible el tratamiento)</u>

La anestesia, aislamiento, acceso y limpieza del canal radicular se realizan de la misma forma descrita anteriormente. Lo que es imprescindible es el uso de Antibióticos y AINES por vía sistémica.

En esta fase del absceso es muy característico que exista ausencia de drenaje, por lo que se debe recomendar al paciente que se realice enjuagues con agua tibia o colocación de paños calientes en la zona afectada, prescribir vitamina C y recomendar al paciente mantenerse hidratado.

<u>Tratamiento A. Submucoso o Subcutáneo (cuando es posible el tratamiento)</u>

Dependiendo de si el pus está localizado en el tejido submucoso o en el tejido subcutáneo, el tratamiento es diferente. A la limpieza de la cámara pulpar y el canal radicular descritos anteriormente, se suma el procedimiento de drenaje quirúrgico. Este drenaje puede realizarse intra o extrabucalmente, sólo cuando la acumulación de pus sea perceptible a la palpación digital y experimente fluctuación. La otra situación en la que se recomienda realizar drenaje aun cuando no existe fluctuación, es cuando el absceso tiene una duración superior a 4 ó 5 días.

SOLO USO ACADÉMICO

En estos procedimientos se recomienda la cobertura antibiótica una hora antes de la intervención, en casos de que el paciente no esté ingiriendo antibióticos previamente. Es aconsejable utilizar anestesia regional, en la medida que sea posible, y anestesia tópica en la zona de la incisión para minimizar las molestias.
La incisión debe realizarse en la parte más baja del área de fluctuación, con el favor de la gravedad. No realizarla en el centro del área de fluctuación, ya que esta zona se presenta adelgazada por la destrucción de tejido conjuntivo subyacente, además de que el drenaje podría ser incompleto debido a que el pus se mantiene en la parte baja de la cavidad. Tener cuidado que la incisión sea realizada en zonas donde en lo posible no queden secuelas estéticas.
La incisión puede realizarse con una hoja de bisturí número 11, 12 ó 15, separando los tejidos con una pinza roma (como la pinza hemostática Kelly). Una vez logrado el exudado del pus, es conveniente colocar un drenaje. Este evitará la formación de coágulos en los márgenes de la incisión, impidiendo que se cierre. Este drenaje puede ser confeccionado a partir de un trozo de dique de goma, sostenido con sutura.
No olvidar la indicación de antibióticos y antiinflamatorios, y orientar al paciente en la higiene de la zona tanto en el drenaje extra bucal como intrabucal.

<u>Tratamiento del Absceso Apical Agudo(cuando no es posible el acceso al canal radicular)</u>

Absceso Intraóseo
Si situaciones donde obstrucciones mecánicas, pernos, obturaciones radiculares, instrumentos fracturados, etc. impiden el acceso al canal radicular desde coronal,o es desaconsejable su abordaje, se debe tener presente que la posibilidad a nuestro alcance como tratamiento de urgencia es la prescripción de antibióticos y antiinflamatorios.
No olvidar el seguimiento y control diario para evaluar la sintomatología. Si luego de 48hrs esta persiste o va en aumento, debemos considerar realizar el drenaje a través del tejido óseo. La Trepanación Periapical se realiza comúnmente por vestibular y lo más próxima al ápice radicular del diente comprometido. En el caso de raíces palatinas afectadas, la trepanación debe realizarse por palatino.
El procedimiento lleva a administrar anestesia regional y realizar una incisión semilunar, lo más próximo al ápice con una hoja de bisturí número15. Levantamiento del colgajo para la visibilidad y acceso al tejido óseo. La trepanación se realiza con una fresa redonda de carbide número 4 a baja velocidad con abundante refrigeración, rompiendo la cortical ósea. Si el drenaje no es inmediato, se debe profundizar un poco más para lograrlo.
Se puede dejar en los tejidos blandos un drenaje externo como se mencionó anteriormente.
Se debe continuar con la terapia antibiótica vía sistémica y dar instrucciones de higiene bucal, pudiendo apoyarse con colutorios antisépticos.
No olvidar el control y seguimiento.

<u>Tratamiento de Celulitis Facial o Flegmón (cuando no es posible el acceso al canal radicular)</u>
En aquellos dientes donde no es aconsejable el acceso al canal radicular, el tratamiento que se debe realizar cabe dentro de los parámetros descritos para el caso anterior.

URGENCIAS QUE SURGEN DURANTE Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO

Tratamiento del dolor surgido durante la endodoncia

En dientes con Vitalidad

<u>1.-Dolor producido por permanencia de restos pulpares en el canal, sumado a una medicación incorrecta.</u>

<u>Tratamiento:</u> se debe retirar el cemento provisorio, limpiar el canal e irrigar abundantemente con suero fisiológico, secar el canal, realizar cambio de la medicación (se recomienda colocar pasta de Hidróxido de Calcio), colocación de mota estéril y cemento provisorio. Es aconsejable administrar AINES.

<u>2.-Dolor por periodontitis Apical Sintomática.</u>

Este cuadro puede ser causado por una sobre instrumentación, irritación química por sobre medicación o por impulsión apical del irrigante. El paciente tiene sensación de sobre oclusión y clínicamente encontramos dolor a la percusión.

SOLO USO ACADÉMICO

Tratamiento: se debe retirar provisorio, realizar limpieza del canal radicular, irrigación con suero fisiológico, aspiración y secado, medicación intra canal como pasta de Hidróxido de Calcio, mota estéril en cámara pulpar y cemento provisorio. Indicar analgésicos y/o antiinflamatorios

En dientes con Necrosis Pulpar

Los dientes que son tratados con el diagnóstico de necrosis pulpar deben ser intervenidos cautelosamente, lo que prevendría una urgencia con esta etiología. Comúnmente nos podemos encontrar con diagnósticos de periodontitis apical Sintomática, Abscesos Apicales Agudos o Abscesos Apicales Crónicos reagudizados.

Tratamiento: se debe retirar el cemento provisorio, limpiar el canal radicular y realizar el drenaje si es que existiera, irrigar con Hipoclorito de Sodio, secado del canal, medicación con Hidróxido de Calcio, colocación de mota estéril en cámara pulpar y cemento provisorio. Recetar analgésicos y/o Antiinflamatorios.
En situaciones de casos crónicos reagudizados donde no hubo drenaje, se aconseja la administración de antibióticos.

TRATAMIENTO DEL DOLOR SURGIDO CONCLUIDA LA ENDODONCIA

Fallas en el Tratamiento

Una vez concluida la endodoncia podemos encontrarnos con situaciones que se escapan de la normalidad de un adecuado tratamiento del sistema de canales radiculares, como es el caso de sobreobturaciones, eliminación incompleta del tejido pulpar o necrótico, sobreintrumentaciones excesivas que mantengan inflamados los tejidos periapicales o fracturas radiculares producidas durante la obturación.

Tratamiento: Dependiendo de la situación que provoca el dolor, será el tratamiento de urgencia. Por ejemplo, en el caso de fracturas radiculares, la mayoría de las veces no nos quedará otra opción que la exodoncia del diente en cuestión. Si se debe a una incorrecta eliminación de restos pulpares que provocan una infección o reagudización periapical, la conducta a seguir como urgencia será la administración de Analgésicos Antiinflamatorios y Antibióticos. Se debe citar al paciente para realizar el retratamiento posteriormente. Situaciones de sobreobturación se deberán manejar con analgésicos para calmar el dolor del paciente de momento y planificar el retratamiento o cirugía apical dependiendo del caso.

Acto Endodóntico en sí

1.-Irritación física, química o mecánica de los tejidos periapicales. *Puede suceder que en tratamientos endodónticos correctamente realizados, persistan molestias concluida la obturación radicular. Esto puede deberse a la persistencia de la inflamación de los tejidos periapicales, ocasionada por irritación mecánica o química efectuada en alguna etapa del tratamiento. Esta situación suele ocurrir en las primeras 24-48 hrs. de concluida la endodoncia y el paciente relata dolor a la masticación, movilidad y sensación de diente elongado.*

Tratamiento: Se debe dejar el diente comprometido en inoclusión con un leve ajuste oclusal y pedirle al paciente que no coma por ese lado en unos 2-3 días. Complementar con analgésicos y antiinflamatorios.

2.-Absceso Apical Agudo en primera fase. *Como ya hemos mencionado, a este cuadro además de la sensación de diente elongado y dolor a la percusión, se le suma un dolor espontáneo, localizado, continuo y pulsátil, que lamentablemente no cede ante los analgésicos o antiinflamatorios, como consecuencia del excesivo edema periapical que presiona las fibras sensitivas de la región.*
Tratamiento: el tratamiento debe estar dirigido a eliminar el dolor y a combatir directamente la inflamación de los tejidos periapicales, considerando que él o los canales radiculares se encuentran obturados y su desobturación en esa sesión sería engorrosa como tratamiento de urgencia. Por lo tanto, es recomendable la administración de antiinflamatorios y antibióticos. Debemos controlara las 24 a 48 hrs y si pese a esto la sintomatología no disminuye, debemos lograr un drenaje quirúrgico del exudado acumulado en la región periapical

SOLO USO ACADÉMICO

(procedimiento descrito en los casos de abscesos). Si fuese necesario sería conveniente el levantamiento de un colgajo. Una vez realizado este procedimiento y con el paciente calmado anímicamente por la no existencia de dolor, se debe evaluar la posibilidad de realizar un retratamiento endodóntico con medicación intrarradicular por el tiempo que corresponda o, dependiendo de las circunstancias y del caso clínico, realizar una cirugía apical con obturación a retro para dejar el área desinfectada y los canales sellados apicalmente.

Medicación Recomendada:

Analgésicos-Antiinflamatorios

- *Clonixinato de Lisina 125mg, 1c/8hrs por 3-5 días.*
- *Ibuprofeno 600mg, 1c/8hrs por 3-5 días.*
- *Meloxicam 7,5mg, 1c/12hrs o 15mg c/24 horas por 3-5 días.*
- *Diclofenaco Sódico 50mg 1c/8hrs por 3-5 días.*

Antibióticos

- *Amoxicilina 875mg, 1c/12 hrs por 7 días.*
- *Amoxicilina 1g,1c/12hrs por 7 días.*

En situaciones de Abscesos con exudado purulento:

- *Amoxicilina 875mg + Ácido Clavulánico 125mg, 1c/12hrs por 7 días.*
- *Amoxicilina 500mg, 1c/8hrs + Metronidazol 250mg, 1c/8hrs por 7 días.*

Dosis de Ataque, en casos que el paciente se encuentre sistémicamente comprometido y requiramos trasladarlo a un centro de urgencia asistencial para su hospitalización:

- *Penicilina sódica 2 millones UI, intra muscular c/6hrs por 2 días.*

Alérgicos a la Penicilina:

- *Eritromicina 500mg, 1c/8hrs por 7 días.*
- *Clindamicina 300mg,1c/6 hrs por 7 días.*
- *Azitromicina 500mg, 1 c/24 horas por 5 días.*

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XVI
TRATAMIENTO DEL DIENTE PERMANENTE JOVEN

DR. RODRIGO FUENTES BUSTAMANTE

Cuando el diente erupciona en la cavidad bucal lo hace con una formación radicular incompleta, por lo que se denomina "diente inmaduro o con ápice abierto". La patología pulpar, como secuela de caries o de lesión traumática, puede interferir en la vitalidad pulpar, lo que conlleva a una interrupción de la formación normal de la raíz, creando un problema que involucra a diversas áreas de la odontología, específicamente la endodoncia.

La pulpa es necesaria para la formación de dentina. La pérdida de la vitalidad pulpar en un diente permanente juvenil, antes de concluir la formación radicular, trae como consecuencia una raíz de paredes delgadas y propensas a la fractura. Esto dificulta el tratamiento endodóntico definitivo, como también el pronóstico de la rehabilitación protésica posterior de la pieza.

Por ello, se deben realizar todos los esfuerzos necesarios para mantener la vitalidad pulpar de los dientes incompletamente formados, para lograr su completo desarrollo radicular. El ***recubrimiento pulpar indirecto****, el* ***recubrimiento pulpar directo*** *y la* ***pulpotomía*** *son habitualmente convenientes en estos dientes, porque ellos reciben un aporte sanguíneo excelente a través del ápice abierto. Sin embargo, cuando el tejido pulpar se inflama, se necrosa o se desarrolla una patología periapical, el tratamiento de elección es la* ***apexificación o apicoformación.***

La necesidad de ejecutar procedimientos distintos en caso de una pulpa vital o necrótica, hace que sea muy importante el diagnóstico, lo que en estos pacientes es muy difícil, ya sea porque el paciente joven con frecuencia no puede explicar con precisión sus síntomas o porque estas piezas no dan resultados confiables a las distintas pruebas diagnósticas. Camp et al. señalan que no existen pruebas diagnósticas clínicas confiables para evaluar con precisión el estado de una pulpa dental inflamada.

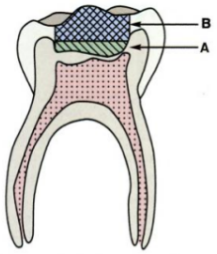
Las modalidades de tratamiento actual de dientes inmaduros son conservadoras, y su objetivo principal es mantener la vitalidad de la pulpa radicular para permitir que termine de formarse la raíz.

Recubrimiento pulpar indirecto

Se utiliza cuando se aprecia una caries profunda, cuya eliminación completa probablemente causaría una exposición pulpar. Cualquier signo de inflamación irreversible contraindicaría esta terapia.

La técnica consiste en eliminar toda la caries, bajo aislamiento absoluto, con fresa redonda grande o cuchareta de caries, dejando sólo la que se encuentra justo antes de la pulpa. Se aplica sobre ella Hidróxido de calcio o cemento de Oxido de Zn y eugenol. Se obtura provisoriamente, procurando que esta obturación prevenga la filtración coronaria. El aislamiento nos asegura que en caso de existir perforación al realizar este procedimiento, la pulpa no se no contaminará.

Luego de 4 a 6 semanas, y si esta eliminación preliminar de caries tiene éxito, nos encontraremos con un diente asintomático y dentina de reparación bajo la caries, lo que permitirá la eliminación completa de ella sin producir la perforación. En este momento podremos también realizar una obturación definitiva de la pieza dentaria.



A: Cemento de hidróxido de calcio
B: Restauración provisoria

SOLO USO ACADÉMICO

Recubrimiento pulpar directo

El recubrimiento pulpar directo se basa en la colocación de un agente biocompatible en un tejido pulpar saludable que inadvertidamente quedó expuesto durante la excavación de una caries o por una lesión traumática, con el fin de preservar su vitalidad.

El objetivo del tratamiento es sellar la pulpa para evitar la filtración bacteriana, fomentar que la pulpa encapsule el sitio expuesto al iniciar un puente de dentina y mantener la vitalidad de regiones subyacentes del tejido pulpar, resultando en la finalización completa del proceso de formación radicular.

La selección del caso se basa en las mismas consideraciones que en el recubrimiento indirecto, es decir, la pieza debe estar sin signos de inflamación y degeneración pulpar irreversible, ni lesión apical. La indicación clásica para el recubrimiento pulpar directo son las exposiciones mecánicas que están rodeadas con dentina sana.

Como agentes de recubrimiento se utilizan el Hidróxido de calcio y el MTA (Mineral trioxide aggregate). Seltzer et al. afirman que cuando se aplica directamente hidróxido de calcio en el tejido pulpar, aparece una necrosis del tejido pulpar subyacente y una inflamación del tejido contiguo. Asimismo, se forma un puente de dentina en la unión del tejido necrótico con el tejido pulpar vital inflamado. Aunque el hidróxido de calcio es efectivo, no se conoce bien su mecanismo de acción.

En diversos estudios se comprobó que el MTA indujo que se produjeran más puentes de dentina en un periodo menor, y además con menos inflamación.

La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que la cicatrización no depende del material utilizado, sino de su capacidad para proporcionar un "sellado biológico".

Las características que indican un recubrimiento directo clínicamente exitoso, con o sin la formación de puente son:

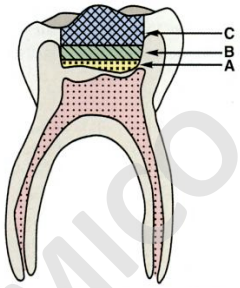
a) Mantenimiento de la vitalidad pulpar.

b) Ausencia de sensibilidad o dolor.

c) Respuestas inflamatorias mínimas de la pulpa.

d) Ausencia de signos radiográficos de cambios distróficos.

En general, se considera que las pulpas inadvertidamente expuestas y asintomáticas en el período preoperatorio, son más aptas para sobrevivir cuando se realiza este tipo de recubrimiento. Esto se debe a que los ápices ampliamente abiertos y la gran vascularización de los dientes permanentes jóvenes favorecen el resultado satisfactorio de las técnicas de recubrimiento directo.



A: Cemento de hidróxido de Calcio o MTA
B: Base de Cemento de Oxido de Zn- eugenol o Vidrio ionómero.
C: Restauración

Resultado de un tratamiento de recubrimiento directo con CaOH, donde se aprecia la formación completa de la raíz, pero que tuvo que ser trepanado por presentar inflamación irreversible. En este caso el tratamiento de endodoncia se realiza sin contratiempo ya que la raíz presenta formación completa. (Dr. Jorge Aguilera B.)

Se define como la extirpación de tejido pulpar coronal que supuestamente está inflamado y posiblemente infectado, dejando intacta la pulpa de los conductos. Luego de la extirpación pulpar, se aplica un medicamento como recubrimiento con el fin de favorecer la cicatrización del tejido amputado. Puede producirse la formación de puentes de dentina, que protegen a la pulpa radicular, lo cual permite que la vaina epitelial de Hertwig logre terminar el crecimiento radicular.

La única diferencia con el recubrimiento pulpar directo,

SOLO USO ACADÉMICO

es que en la pulpotomía se elimina tejido pulpar. La profundidad del corte de la pulpa cameral dependerá del criterio del operador. Se debe eliminar todo el tejido aparentemente inflamado, para así aplicar el material de recubrimiento sobre tejido pulpar sano.

Se obtienen mejores resultados si el grado de amputación es poco profundo.

Es muy difícil determinar el grado de afectación de la pulpa, sin embargo, diversos estudios han demostrado que en las exposiciones de origen traumático, cuando han permanecido sin tratamiento por 168 horas, la inflamación se limita a 2 ó 3 mm superficiales de la pulpa.

La técnica de pulpotomía consiste en :

1) *Anestesia y aislamiento absoluto.*
2) *Se elimina toda la caries.*
3) *Se irriga la cavidad con suero fisiológico o agua estéril y se seca suavemente con pequeñas motas de algodón.*
4) *Se retira el techo cameral con fresa.*
5) *Se amputa pulpa con fresa redonda grande a baja velocidad, o fresa de diamante a alta velocidad.*
6) *Control de hemorragia con motas de algodón humedecidas en suero fisiológico. Se debe evitar el uso de algodón seco ya que pueden quedar fibras en el coágulo, generando un sangramiento difícil de cohibir. Una hemorragia muy intensa es indicativo de inflamación pulpar.*
7) *Se coloca Hidróxido de calcio sobre los muñones de pulpa radicular y se seca con algodón.*
8) *Se obtura provisoriamente con cemento de Óxido de Zn o Vidrio ionómero.*

Varios investigadores han descrito una técnica denominada pulpotomía parcial o pulpotomía de Cvek.

El procedimiento consiste en eliminar 1 a 3 mm de pulpa debajo de la zona de exposición. Tras controlar la hemorragia se aplica Hidróxido de calcio o MTA. (Técnica descrita en Capítulo de traumatología en Endodoncia).

Lasala afirma que en los 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, que cede fácilmente con analgésicos habituales. No obstante, se considera como pronóstico reservado, cuando hay dolores intensos o continuos.

El diente debe someterse a una revisión clínica y radiográfica de manera periódica, en intervalos de 3 a 6 meses, para vigilar la vitalidad pulpar y el desarrollo normal de la raíz o cierre apical.

Existe controversia en relación a si es necesario o no realizar el tratamiento completo, luego que se ha comprobado radiográficamente la finalización del desarrollo de la raíz. Algunos investigadores dicen que se debe realizar la endodoncia, ya que la calcificación continua de los conductos impediría realizar este tratamiento más adelante en caso que sea necesario. En cambio, otros dicen que si se ha hecho una adecuada selección del caso y se realizó una técnica depurada, cortando con delicadeza la pulpa y evitando la contaminación, la calcificación es infrecuente.

Se considera que en piezas posteriores, donde el tratamiento quirúrgico es complejo, y que muestran calcificación continua, se realice el tratamiento de endodoncia. En cambio, en piezas anteriores donde el conducto se ha calcificado completamente e imposibilite el tratamiento de conducto en forma convencional, puede realizarse con relativa facilidad una endodoncia quirúrgica. Por lo tanto se contraindica la endodoncia en estos dientes en que se ha desarrollado la raiz luego de un tratamiento de apexogénesis, salvo que los síntomas y signos así lo indiquen. También se indicaría la endodoncia en caso que la rehabilitación de la pieza considere la colocación de un poste dentro del conducto.

Apicoformación

De acuerdo a la AAE (Asociación Americana de Endodoncia), la apicoformación es un método que induce la formación de una barrera calcificada en un diente con ápice abierto o la continuación del desarrollo apical de una raíz incompletamente formada en dientes con pulpa necrótica.

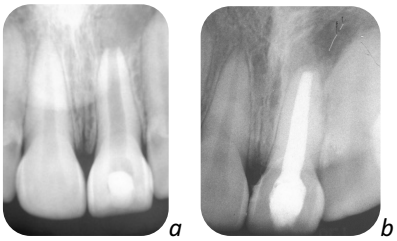
Se han descrito muchas técnicas. La más aceptada consiste en la limpieza y desinfección del conducto y posterior sellado con una pasta que induzca el cierre apical. Tras observar por

SOLO USO ACADÉMICO

medio de radiografía que se obtuvo el cierre apical, se extrae esta pasta y se obtura en forma definitiva con Gutapercha.
Como tratamiento alternativo, se coloca en el ápice incompleto, 2 ó 3 mm de un material que sirva de barrera contra la cual se condensa la gutapercha de la obturación definitiva.
Aunque la apicoformación es un tratamiento con alta tasa de éxito, debe ser siempre la última alternativa. En un diente con raíces incompletas se debe tratar siempre de mantener la vitalidad de la pulpa, de manera que la raíz pueda crecer y completar lo mejor posible su formación. Se ha demostrado el éxito de las terapias antes descritas, por lo que deben ser las terapias de elección. Pero cuando un diente pierde su pulpa o presenta lesión apical, el tratamiento es la apicoformación.
El medicamento más aceptado para esta técnica es el Hidróxido de Calcio.

La técnica es la siguiente:

1) Aislamiento del campo operatorio con dique de goma.
2) Apertura y acceso pulpar, proporcionales al diámetro de conducto. A veces es preciso ampliarlo un poco, sobre todo en dientes anteriores, para adaptar los instrumentos necesarios para la limpieza de los conductos radiculares.
3) Determinación de la longitud de trabajo. Los localizadores apicales no son confiables para utilizarlos en estos dientes. Se prefiere determinarla con la técnica radiográfica, eligiendo como referencia el extremo más corto de la pared radicular, situándola de 1 a 2mm menos para no lesionar el tejido periapical, el cual es la base de la reparación. La ausencia de un tope apical favorece a la sobreinstrumentación.
4) Preparación del conducto con limas de gran calibre; Soares y Golberg sugieren que en la preparación del conducto radicular de estos dientes a veces es necesario emplear limas de la tercera serie (# 90 a #140).Se debe efectuar un limado circunferencial hasta la longitud determinada sin ejercer una acción intensa sobre las paredes dentinarias ya que estas son muy delgadas y poco resistentes. La limpieza del conducto se consigue básicamente mediante la irrigación con soluciones de hipoclorito de sodio al 2,5% o Clorhexidina. Durante la irrigación no se debe profundizar en exceso la aguja, ya que el diente es más corto de lo normal y tiene el foramen mucho más amplio. Se recomienda colocar a la aguja un tope de goma para no correr riesgos.
5) Secado del conducto con puntas de papel absorbente del mismo calibre.
6) Colocación de una medicación intraconducto. La mayoría de los autores eligen como material el hidróxido de calcio. Para preparar la pasta se debe colocar sobre una loseta de vidrio estéril el hidróxido de calcio puro y un vehículo, el cual podría ser agua destilada, suero fisiológico o propilenglicol. La pasta se debe introducir hasta el límite de la instrumentación, llenando el conducto radicular por completo.
7) Se obtura la cámara con un material temporal que produzca un sellado marginal hermético.
8) Se debe realizar una radiografía de control inmediata, para verificación de la obturación del conducto.
Luego se debe controlar periódicamente de manera clínica y radiográfica. La pasta se debe cambiar en caso que se aprecie falla en su homogeneidad o aparición de signos de infección. En este último caso se lava, se desinfecta y se vuelve a colocar la medicación de hidróxido de calcio. Cuando se aprecie el cierre apical, se retira la pasta y se obtura el conducto con conos de gutapercha.


a *b*

Pieza 2.1 con ápice sin cerrar y trepanada de urgencia (Imagen a). Imagen b, se aprecia el cierre apical producida a los 3 meses de aplicar CaOH y obturación definitiva con Gutapercha condensada lateralmente. (Dr. Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO

Apexificación con MTA. Paciente de 8 años con fractura coronaria y absceso crónico. Se realiza examen radiográfico y Cone beam, los que muestran ápice incompleto. Se realiza Apexificación con MTA y relleno con gutapercha. Al control a distancia se aprecia la resolución de absceso y conformación apical. (Dr. Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO

USO DEL MTA

A diferencia de las técnicas convencionales de apicoformación, el uso de MTA busca crear una barrera rígida contra la que se pueda compactar el material de obturación sin tener que esperar la formación de la barrera de osteocemento y, a su vez, induce la formación de dicha barrera después de finalizado el procedimiento.

El procedimiento clínico recomendado por Torabinejad y Chivian para la utilización del MTA en dientes permanentes con necrosis pulpar y ápices incompletamente formados, es el siguiente:

1) *Después de anestesiar, aislar con dique de goma y preparar un acceso adecuado,*
2) *El sistema de conductos radiculares se debe desinfectar, utilizando instrumentos e irrigación con NaOCl.*
3) *Para desinfectar el conducto radicular, se introduce el hidróxido de calcio como medicamento intraconducto por una semana.*
4) *Después de irrigar el conducto radicular con NaOCl y eliminar el hidróxido de calcio, se seca con puntas de papel absorbente, se mezcla el polvo del MTA con agua estéril (agua destilada) y se lleva la mezcla al conducto.*
5) *Posteriormente, se condensa el MTA hacia el ápice radicular de la raíz con condensadores, creando un tapón apical de MTA de 3 a 4 mm. y se controla su extensión radiográficamente.*
6) *Colocar una torunda de algodón húmeda en el conducto y cerrar el acceso preparado de la cavidad con un material de restauración temporal por lo menos de tres a cuatro horas.*
7) *Obturar el resto del conducto con gutapercha o con resina en dientes con paredes delgadas, como esté indicado, y sellar la cavidad de acceso con una restauración definitiva.*
8) *Evaluar la cicatrización perirradicular clínica y radiográficamente.*

Al-Kahtaniet al. realizaron un estudio in Vitro en el cual evaluaron la capacidad de sellado del MTA en diferentes espesores, colocados en dientes como retroobturación. Sus resultados demostraron que el espesor ideal fue de 5mm, debido a que se evitó completamente la filtración bacteriana.

MTA

Mineral trióxido agregado (MTA)

Es un polvo que consta de partículas finas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad. La hidratación genera un gel coloidal que forma una estructura dura.

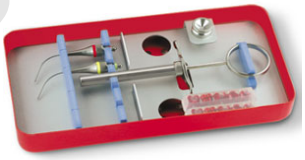
El principal componente de este material son los silicatos tricálcicos, el aluminio tricálcico, el óxido tricálcico y el óxido de silicato. El óxido de bismuto ha sido adicionado para brindarle al material radiopacidad. Pruebas electrónicas del MTA muestran que el fósforo y el calcio son los iones presentes en este material; estos iones también son los principales componentes de los tejidos duros del diente, por lo que el MTA es biocompatible cuando está en contacto con estos tejidos y sus células.

Las características principales del MTA son:

1. *Muy alcalino. Presenta pH 12,5 luego de tres horas.*
2. *Fragua luego de tres horas.*
3. *Radiopacidad mayor que la dentina.*
4. *Biocompatible.*
5. *Excelente sellado a la microfiltración.*
6. *Buena adaptación marginal.*

Es de difícil manipulación. Se prepara con agua estéril en relación 3:1. Luego de aplicado, se debe dejar hidratando. Para esto, se coloca una torunda de algodón embebida en agua por 4 horas a lo menos.

MTA disponible en el mercado



Dispositivos para aplicar el MTA.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XVII
TRAUMATOLOGÍA Y ENDODONCIA

DR. RODRIGO FUENTES B.

Un impacto súbito que afecte a la cabeza y/o a la cara, producirá traumatismo a los dientes y a sus tejidos de soporte. Las causas más frecuentes de traumatismo son las caídas, los accidentes de tránsito, los actos de violencia y los deportes.

Un estudio hecho en los EEUU indicó que un 25% de la población entre 6 y 50 años ha sufrido alguna vez un traumatismo dental que afecte a las piezas anteriores. El periodo más propenso a accidentes es entre los 8 y los 12 años de edad. Los niños tienen mayor tendencia a lesionarse que las niñas, en relación de 3:1. Los incisivos centrales superiores, seguidos de los incisivos laterales superiores y luego por los incisivos mandibulares, son los dientes afectados con mayor frecuencia. El traumatismo más común es el que implica fractura de esmalte o de esmalte y dentina, con compromiso pulpar

CLASIFICACIÓN FRACTURAS DENTARIAS:

- *Fractura de esmalte*
- *Fractura de corona sin exposición pulpar (fractura coronaria no complicada)*
- *Fractura de corona con exposición pulpar (fractura coronaria complicada)*
- *Fractura de corona y raíz*
- *Fracturas radiculares*

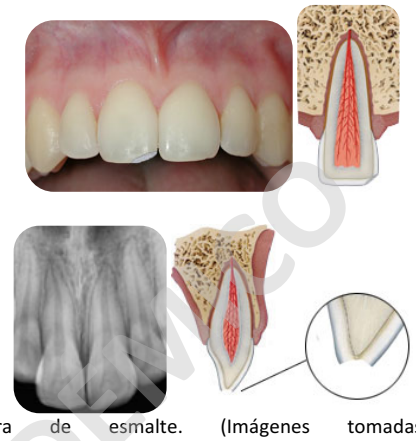
CLASIFICACIÓN LESIONES POR LUXACIÓN:

- *Concusión*
- *Subluxación*
- *Luxación (con extrusión, lateral, con intrusión)*
- *Avulsión*

FRACTURAS DENTARIAS

Fracturas de esmalte: *Son fracturas que comprometen sólo el esmalte y no afectan la dentina. Se pueden observar por transiluminación.*

Cuando se indica tratamiento, este puede ir desde un simple alisado de las superficies ásperas hasta una restauración con resinas compuestas utilizando la técnica de grabado ácido. Como no es predecible la respuesta pulpar, se debe monitorear la vitalidad a las 6 u 8 semanas después. Por lo general, son de buen pronóstico.



Fractura de esmalte. (Imágenes tomadas de WWW.DentalTraumaGuide.com)

Fractura coronaria no complicada: *Corresponden a las fracturas que comprometen dentina y esmalte, pero sin provocar exposición pulpar.*

El diagnóstico se realiza con el examen clínico. También es importante valorar el estado de la pulpa mediante las pruebas y procedimientos habituales de vitalidad pulpar.

El tratamiento inicial está dirigido a sellar los túbulos dentinarios para proteger la pulpa. El mejor método es la aplicación directa de cementos o restauraciones, siguiendo los principios de adhesión.

En caso de que se disponga del fragmento fracturado, este se puede utilizar para restaurar el diente mediante la técnica de grabado ácido de esmalte y dentina.

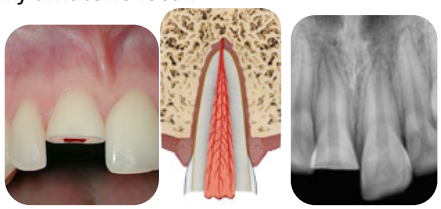
Es conveniente el tratamiento oportuno de la fractura, ya que el tiempo transcurrido entre el accidente y la reparación tiene directa relación con la capacidad de la pulpa para poder sobrevivir; la cercanía a la cámara y el ancho de los túbulos dentinarios también influyen en la vitalidad pulpar.

Se debe controlar la vitalidad en controles sucesivos, con el fin de detectar a tiempo la posible aparición de necrosis. Si esta ocurre, se debe planificar la endodoncia. En todo caso, el pronóstico suele ser satisfactorio.

Fractura coronaria complicada: *Son aquellas fracturas de la corona que comprometen esmalte,*

SOLO USO ACADEMICO

dentina y pulpa. El grado de afección pulpar varía desde un punto de exposición hasta un desnudamiento total de la pulpa coronal.
Su incidencia varía entre 2 y 13% del total de las lesiones odontológicas.
Si no se establece un tratamiento, este tipo de fractura termina siempre en una necrosis pulpar.
Inicialmente, luego de la fractura, se produce hemorragia e inflamación local en la pulpa. En las lesiones postraumáticas tiende a producirse una respuesta proliferativa, ya que por la naturaleza de la fractura, la saliva suele limpiarla bien y es difícil que se impacten residuos contaminados. Con el tiempo, la exposición a las bacterias conducirá a una necrosis local de la pulpa y a una lenta diseminación apical del proceso inflamatorio local.



FRACTURA COMPLICADA
(Imágenes :WWW.DentalTraumaGuide.com)

El plan de tratamiento está sujeto a la edad del diente y a la magnitud de la fractura. Se debe hacer todo lo posible para mantener la pulpa en una pieza inmadura. Todo lo contrario, en dientes maduros con pérdida considerable de sustancia dentaria, es aconsejable la extirpación pulpar y restauración.
En dientes inmaduros, el recubrimiento pulpar y la pulpotomía constituyen las alternativas para preservar la vitalidad pulpar.
El recubrimiento pulpar es un tratamiento que tiene a veces muy buenos resultados, sin embargo, últimamente se ha demostrado que es más previsible una técnica de pulpotomía parcial superficial o pulpotomía de Cvek.
La técnica de la pulpotomía parcial es la siguiente:

1. *Anestesia y aislamiento.*
2. *Se elimina tejido de granulación con cuchareta.*
3. *Se retira un poco de tejido pulpar de 1 a 2 mm. de profundidad con piedra de diamante y abundante refrigeración.*
4. *Lavado con solución salina hasta que se detenga la hemorragia.*
5. *Aplicación de CaOH. Sobre él, una base cavitaria de Vidrio ionómero.*
6. *Restauración de la fractura con resina compuesta.*
7. *Evaluación radiográfica (puente dentinario)*

Después de observar indicio radiográfico de mineralización de la exposición pulpar, se recomienda que se cambie la obturación y el agente de recubrimiento con la finalidad de evitar la microfiltración. Esto puede ocurrir entre 6 meses a 1 año de realizado el tratamiento.
Para el sellado de la exposición, en remplazo del hidróxido de calcio, se puede utilizar MTA (mineral trioxide aggregate).
La ventaja principal que posee el uso del MTA es que se comporta bien en presencia de humedad, incluso es necesario hidratarlo en las primeras 6 horas. No necesita cambiarse, ya que previene la microfiltración y produciría una dentina reparativa de mejor calidad que la producida por el hidróxido de calcio.
Existen pequeñas diferencia entre la técnica con hidróxido de calcio y la técnica con MTA.
No es necesario que se detenga completamente la hemorragia antes de colocar el MTA.
Como el MTA necesita polimerizar antes de colocar la restauración definitiva, se deben programar 2 sesiones.
No es necesario entrar al sitio de la pulpotomía más adelante, ya que el MTA parece no deteriorarse y no se produciría microfiltración como con el CaOH.
Estudios de Heide y Cvek indican que es seguro realizar una pulpotomía parcial hasta una semana luego de ocurrida la fractura y exposición pulpar. Luego de este tiempo el pronóstico se hace desfavorable.
El control de la pieza restaurada se debe hacer de manera periódica, controlando clínicamente y radiográficamente. El cambio de color en la unión de la restauración y el diente es signo de filtración, en cuyo caso se debe remplazar la restauración para evitar contaminación. Los resultados esperados son:

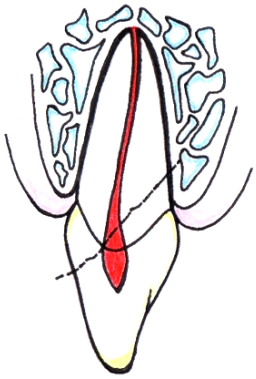
- *Sin signos ni síntomas.*
- *Sin indicios de patología perirradicular.*
- *Ningún indicio de reabsorción interna o externa.*
- *Indicios de formación continua de la raíz de dientes inmaduros.*

La obliteración del conducto por tejido calcificado se considera un signo de degeneración pulpar, pero esto no indica necesariamente la mortificación pulpar. El tratamiento de conductos

SOLO USO ACADÉMICO

debe decidirse cuando existen indicios de necrosis y no sólo de calcificación pulpar.

Fractura corono-radicular: *En este caso se afecta el esmalte, la dentina y el cemento. Si además se afecta la pulpa, el caso se considera aún más complicado.*
En dientes anteriores, suelen ser ocasionadas por traumatismos directos. Esto puede producir una fractura en forma de cincel, con su porción apical bajo la encía lingual.
En piezas posteriores, se debe a traumatismos indirectos que incluyen obturaciones muy amplias, presencia de pernos, etcétera.



Fractura corono-radicular tipo cincel

Fractura posterior que significó la pérdida de la pieza

Existen distintas opciones de tratamiento, dependiendo de la magnitud de la fractura.
Si el fragmento puede reinsertarse y cementarse, este parece ser el tratamiento más conservador. En caso que este comprometida la pulpa, se debe realizar la endodoncia y en caso de diente inmaduro, la pulpotomía parcial, antes de realizar cualquier restauración.

También hay que evaluar la necesidad de cirugía periodontal de alargamiento coronario en caso de que la fractura sea por debajo de la cresta alveolar. También se puede intentar la extrusión ortodóncica.

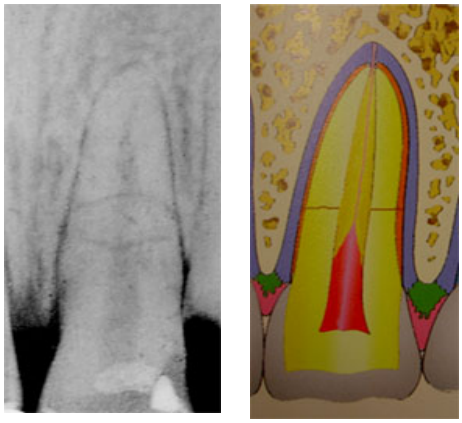
Fracturas radiculares: *Comprometen cemento y dentina, con alteración de la pulpa dental. Este tipo de fractura constituye menos del 3% de los traumatismos dentales.*

Las raíces inmaduras rara vez se fracturan, y cuando lo hacen el pronóstico suele ser favorable.
Las fractura no siempre son horizontales; en realidad, es más frecuente una angulación diagonal. Esto explicaría por qué se pasan por alto en las radiografías. Sólo cuando el haz de rayos pasa directamente a través de la línea de fractura es cuando se podrá ver en la radiografía. Es por esto que cuando se sospecha de fractura, será necesario realizar varias radiografías en distintas angulaciones.
Cuando una raíz se fractura, se desplaza el segmento coronal en grado variable; sin embargo el segmento apical, por lo general, no se desplaza. Puesto que no existe interrupción de la circulación pulpar apical, en estas fracturas la necrosis del segmento apical es algo que se observa en muy raras ocasiones. La necrosis del segmento coronal se produce en el 25% de los casos.
El tratamiento consiste en inmovilizar la pieza con los fragmentos lo más unidos posible, con una férula por 4 a 6 semanas.
La inmovilización se logra mejor sin usamos un alambre ortodóncico pegado con resina compuesta a la cara labial de las piezas dentarias vecinas. La férula permitirá los movimientos funcionales, favoreciendo la cicatrización
En caso de que la fractura sea en el tercio apical, probablemente no exista movilidad de la pieza y el diente esté asintomático. En esta situación no se realiza tratamiento de ferulización.
Estudios demuestran que habiendo una buena inmovilización no importa el sitio de la fractura, salvo que sea muy coronal, muy cerca de la cresta alveolar, en que se vea alterado el soporte del diente.

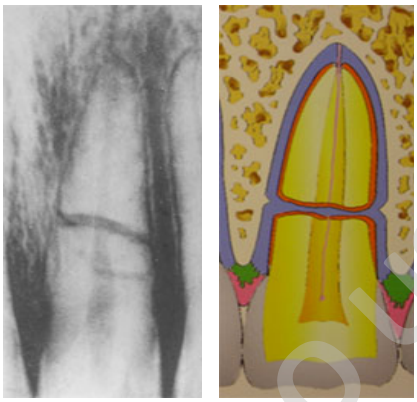
SOLO USO ACADEMICO

En las fracturas de raíz Andreasen y Hjorting-hansen han descrito 4 tipos de cicatrización:

1.-Cicatrización con tejido calcificado

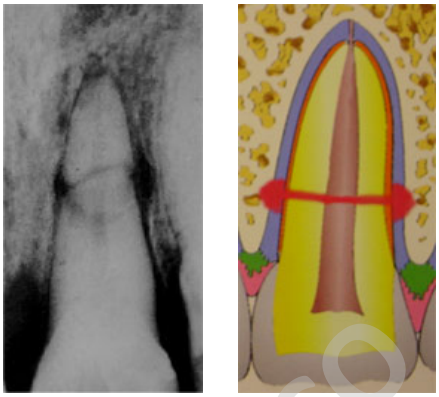


2.-Reparación con tejido conectivo interproximal



3.-Reparación con interposición de tejido óseo

4.-Tejido inflamatorio interproximal sin reparación



Imágenes tomadas de: F . M. Andreasen J.O. Andreasen TEXTOOK AND COLOR ATLAS OF TRAUMATIC INJURIES TO THE TEETH, 3 edicion Mosby,St. Louis Missouri 1994

Los tres primeros se consideran casos de reparación satisfactoria; son asintomáticos, posiblemente respondan a test de vitalidad y pueden presentar cambios de color de la corona debido a la calcificación de la cámara.
Las fracturas que no cicatrizan necesitan tratamiento endodóntico adicional.
Las alternativas son múltiples. Actualmente, la recomendación es hacer el tratamiento de conducto del segmento coronal únicamente, esto, considerando que la porción apical puede presentar tejido pulpar vital. Cuando la necrosis abarca el segmento apical, se puede extraer quirúrgicamente. Sin embargo, esto es viable sólo si el remanente radicular es lo suficientemente largo para dar un sostén periodontal adecuado.
El control a largo plazo con radiografías y pruebas clínicas está indicado en todos los casos de fractura radicular.

LESIONES POR LUXACIÓN

La luxación dentaria es el traumatismo dental más frecuente y fluctúa entre un 30 y un 44%. Probablemente esta cifra puede ser mayor, ya que existen muchas luxaciones leves que no se reportan.
Es importante registrar los antecedentes de luxaciones, incluso las leves, ya que existe un alto número de necrosis subsiguiente, periodontitis apical y resorción radicular relacionada con tales lesiones.

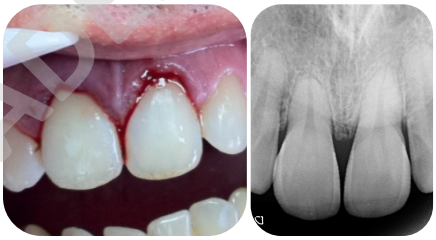
SOLO USO ACADÉMICO

Concusión: *Es la forma más leve y se caracteriza por sensibilidad a la percusión solamente. No existe desplazamiento ni movilidad. La concusión se presenta tal vez en la mayor parte de los casos de fractura de corona, raíz o ambas.*
El tratamiento es sintomático. Se debe permitir reposo del diente el mayor tiempo posible, permitiendo la recuperación del ligamento periodontal y los vasos apicales. Se debe controlar la vitalidad pulpar con pruebas térmicas y eléctricas.Comprobar radiográficamente que no existan indicios de reabsorción radicular. Tiene un buen pronóstico.
Subluxación: *Cuando un diente, como resultado de un traumatismo, queda sensible a la percusión y con aumento de la movilidad pero sin desplazamiento, se clasifica como diente subluxado.*
El tratamiento puede ser sólo recomendar el no uso del diente afectado, o puede requerir estabilizar la pieza por dos a tres semanas.Estos dientes deben controlarse por largo tiempo para asegurarse de que sus pulpas se han recuperado por completo. El tratamiento definitivo de un diente subluxado a menudo incluye tratamiento de conducto en dientes completamente desarrollados.
Luxación con extrusión: *El desplazamiento de un diente en sentido coronal produce una avulsión parcial. El diente está muy móvil y es posible que continúe su trauma ya que queda en contacto prematuro con los dientes antagonistas. Todo esto contribuye a que sea un cuadro muy molesto y con mucha movilidad del diente.*
El tratamiento de urgencia consiste en recolocar el diente en su posición y ferulizar por 2 semanas. Durante este periodo se debe prevenir la aparición de gingivitis, ya que la inflamación gingival impedirá cualquier esfuerzo del tejido para repararse por sí solo. El tratamiento definitivo posiblemente incluya tratar endodónticamente, salvo en piezas inmaduras en las cuales las pulpas son más propensas a la reparación.

LUXACIÓN CON EXTRUSIÓN
Imágenes tomadas de WWW.DentalTraumaGuide.com

Luxación lateral: *El desplazamiento de una pieza dentaria en sentido lingual, vestibular, distal o mesial se denomina luxación lateral.*
Es muy doloroso y requiere de atención inmediata de urgencia. Esta consiste en reposicionar el diente y estabilizarlo durante tres a cuatro semanas.
El tratamiento definitivo, al igual que en la luxación extrusiva, consiste en el tratamiento de endodoncia, salvo en los dientes en desarrollo radicular, los cuales pueden revascularizarse.

LUXACIÓN LATERAL
Imágenes tomadas de WWW.DentalTraumaGuide.com



Caso clínico de luxación lateral. Se aprecia el sangramiento por el surco típico de este cuadro. En el examen radiográfico se descarta fractura y se realiza la ferulización.

Luxación con intrusión: *Se le llama así a cualquier lesión que implique desplazamiento del diente en sentido apical.*
El tratamiento se diferencia si es un diente con ápice completo o incompleto.
En dientes inmaduros no se hace nada, sólo se deja que la pieza reerupcione. Si no existen síntomas posteriores es muy posible que no sea necesaria la endodoncia. En caso que no se

SOLO USO ACADÉMICO

reposicione a las 4 semanas, se intenta tracción ortodóncica.
En dientes con desarrollo radicular completo, se reposiciona en forma quirúrgica inmediata o de forma ortodóncica. En estos casos, siempre se realizará el tratamiento de conductos, idealmente 3 ó 4 semanas post- trauma.
En el control a largo plazo podemos ver lesiones apicales, cambio de coloración de la pieza y en el 5 a 15% de los casos, resorción externa o interna, por lo general en el primer año. El tratamiento de la resorción es la terapéutica endodóntica.

LUXACIÓN CON INTRUSIÓN
Imágenes tomadas de WWW.DentalTraumaGuide.com

Avulsión: *Cuando un diente sale completamente de su alveolo se habla de avulsión o exarticulación.*

AVULSIÓN.
Imágenes tomadas de WWW.Dental Trauma Guide.com

La avulsión es una verdadera urgencia dental, ya que el tiempo transcurrido entre el accidente y la reimplantación de la pieza es el factor más importante para el éxito del tratamiento.
Es muy importante el examen clínico y radiográfico. Debemos detectar posibles fracturas de hueso alveolar. Se examina y se limpia el diente y se registra el tiempo transcurrido desde el accidente.
Cuando ha transcurrido menos de una hora con el diente seco o 4 a 6 horas con él en un medio de transporte (por ejemplo leche), se considera ***reimplante inmediato****. Si el diente ha estado más de una hora seco, se considera* ***reimplante tardío****. Esto es importante ya que influye en el tratamiento a realizar.*
Para el transporte, lo ideal es llevarlo en su propio alveolo, aun cuando será necesario reponerlo en la consulta. Se ha recomendado la solución salina de Hank como un medio de transporte. Es más fácil contar con leche, ya que esta puede servir satisfactoriamente para mantener la vitalidad del ligamento periodontal. El medio menos favorable es el agua, pero es preferible a que esté seco. También sirve mantener el diente en el vestíbulo de la boca del paciente.

Tratamiento de reimplante inmediato:

1. *Limpiar el diente con solución salina.*
2. *Irrigar la cavidad con solución salina.*
3. *Examinar el alvéolo. Si hay una fractura de la pared alveolar, re posicionarla con un instrumento adecuado.*
4. *Reimplantar el diente con una presión suave.*
5. *Suturar laceraciones gingivales si están presentes.*
6. *Verificar posición normal del diente reimplantado, clínica y radiográficamente.*
7. *Colocar una férula flexible hasta por 2 semanas.*
8. *Administración de antibióticos sistémicos. La doxiciclina es la primera opción. En pacientes jóvenes se puede dar penicilina.*

Si el diente avulsionado ha estado en contacto con el suelo, y si la cobertura antitetánica es incierta, se debe consultar al médico para un refuerzo contra el tétanos.
Iniciar un tratamiento de conducto radicular 7 a 10 días después del reimplante y antes de retirar la férula. Se recomienda el uso de Hidróxido de calcio como medicación para la desinfección y para situaciones en que ha comenzado la resorción. Sólo los dientes permanentes pueden ser reimplantados.

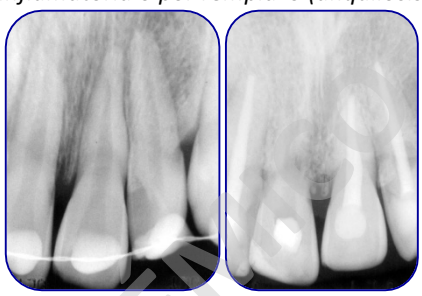
SOLO USO ACADEMICO

Tratamiento de reimplante tardío:

Aquí se hacen esfuerzos para disminuir la rapidez de la resorción, que en estos casos es inevitable.
Se deben eliminar los tejidos blandos adheridos a la superficie radicular sin raspar demasiado.
El tratamiento de conducto puede ser realizado antes de la reimplantación (en la mano), o se puede hacer 7 a 10 días después.

1. *Sumergir el diente en una solución de fluoruro de sodio al 2% durante 20 min.*
2. *Irrigar el alveolo con solución salina.*
3. *Examinar el coágulo del alvéolo. Si hay una fractura de la pared alveolar, re posicionarla con un instrumento adecuado.*
4. *Reimplantar el diente con una presión suave.*
5. *Suturar laceraciones gingivales si están presentes.*
6. *Verificar posición normal del diente reimplantado clínica y radiográficamente.*
7. *Estabilizar el diente por 4 semanas con una férula flexible.*
8. *Administrar antibióticos sistémicos.*
9. *Evaluar necesidad de terapia antitetánica.*

La única excepción a la regla de que los dientes reimplantados se tratan endodónticamente es cuando tienen el ápice abierto. El objetivo es permitir la posible revascularización de la pulpa. Si esto no ocurre, se debe recomendar la endodoncia del diente.
La resorción es la secuela más frecuente de las lesiones de luxación, ya sea de superficie, inflamatoria o por remplazo (anquilosis)



Traumatismo con avulsión de p 1.1 y 2.1 y luxación de 1.2 y 2.2. En el control se aprecia anquilosis de 1.1.
(Dr. Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XVIII
REPARACIÓN EN ENDODONCIA
DRA. ANA MARÍA GARRIDO F.

GENERALIDADES

El proceso inflamatorio es un mecanismo básico de defensa de los seres vivos y representa una respuesta a las agresiones sufridas por los tejidos. Aunque pueda producir efectos indeseables, la inflamación permite el aislamiento y la destrucción o eliminación de los agentes agresores, proporcionando además las condiciones para que se produzca la reparación de los tejidos afectados.

La inflamación se produce primariamente en tejidos vascularizados; los tejidos duros se inflaman secundariamente por invasión de vasos provenientes de los tejidos vascularizados contiguos previamente dañados (Fig.1). La magnitud del proceso inflamatorio se relaciona directamente con la intensidad y la duración de la noxa. La agresión y la respuesta inflamatoria que esta genera producen lesión y necrosis tisular.

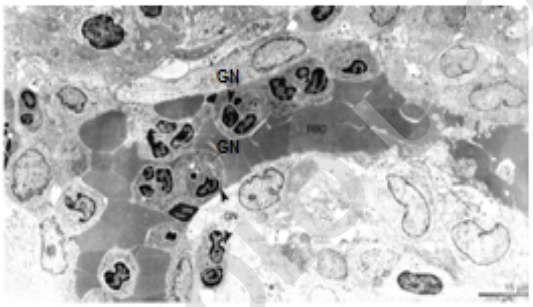


Fig. 1 Granulocitos neutrófilos (GN) intravasculares marginados y adheridos a células endoteliales, migran a través de pared de vasos sanguíneos hacia tejidos periapicales inflamados.

La reparación puede realizarse a través de la regeneración o la cicatrización.

En la regeneración*, la reparación se realiza con tejidos de las mismas características y con la reconstitución de la arquitectura y función originales. Se produce en tejidos como hueso y ligamento periodontal, entre otros.*

En la cicatrización*, el tejido es sustituido por tejido conjuntivo neoformado, tejido cicatrizal, con diferencia en estructura y función.*

Influyen en la modalidad de reparación la extensión de la destrucción tisular y el carácter crónico de la agresión. Grandes pérdidas de tejido o la larga duración de la noxa pueden superar la capacidad de regeneración y determinar la cicatrización de los tejidos.

El objetivo final del tratamiento de endodoncia es propiciar las condiciones para la reparación de los tejidos ápico periapicales.

REPARACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La agresión de los tejidos periapicales es, en la mayoría de los casos, resultado de afecciones inflamatorias de la pulpa, producidas por caries, traumatismos o iatrogenia. Cuando los irritantes son de carácter transitorio, el proceso inflamatorio es breve y cede por sí solo, sin embargo, cuando se presentan en cantidad excesiva o cuando la exposición es persistente, las reacciones inmunitarias específicas e inespecíficas ocasionan destrucción de los tejidos perirradiculares, es decir, al daño tisular producido por los agentes agresores se suma el que es propio del fenómeno inflamatorio, provocando destrucción de tejidos duros como dentina, cemento y hueso, y sobre tejidos blandos como ligamento periodontal y médula ósea. Una vez eliminadas las causas de la agresión comienza el proceso de reparación, donde la proliferación y diferenciación celular reponen los tejidos perdidos.

El proceso reparador comienza durante el procedimiento endodóntico, por lo cual adquiere gran relevancia la ejecución de la terapia endodóntica adecuada al diagnóstico y las condiciones del paciente que permitan la evolución desde el proceso inflamatorio a la reparación.

SOLO USO ACADÉMICO

La reparación constituye la medida del éxito de la terapia endodóntica. Se puede analizar desde dos aspectos distintos: el clínico y el histológico.
La evaluación histológica determina en forma más precisa el éxito del tratamiento cuando los tejidos recuperan su condición de normalidad.
La reparación de las reabsorciones de cemento y dentina se realiza por cemento neoformado, ya que en ausencia de células odontogénicas la reparación de dentina se hará por depósito de cemento. La reposición de tejido óseo cuando este hubiese sido reabsorbido y la producción e inserción de nuevas fibras periodontales en los tejidos duros neoformados reconstituirán el ligamento periodontal y la dimensión normal del espacio periodontal.
La eliminación de los irritantes del sistema de conductos, la limpieza, conformación y desinfección del conducto y su obturación tridimensional logran la reparación del tejido perirradicular inflamado (Fig. 2). Esta reparación va desde la simple resolución de la inflamación, hasta una regeneración compleja que incluye remodelado de hueso, ligamento periodontal y cemento. Es por esto que los procesos de reparación pueden tardar desde días hasta varios meses o años.

Fig. 2 reparación periapical post tratamiento endodóntico. Histológicamente se observa el sellado del foramen y la formación de cemento en las paredes del conducto.

Los factores que intervienen en la reparación son:

Factores locales:
- *Diagnóstico del diente*
- *Tamaño de la lesión*

Factores propios del tratamiento:
- *Infección secundaria durante el tratamiento*
- *Proyección de residuos, instrumentos o materiales*
- *Obturación deficiente*

Factores propios del huésped:
- *Edad: a mayor edad los procesos de reparación pueden estar demorados, sin constituir contraindicación*
- *Estado nutricional: déficit de proteínas presentan mayor susceptibilidad a infecciones y dificulta la reparación. Déficit de vitaminas A, C y D alteran metabolismo óseo.*
- *Estado de salud general: diabetes, discrasias sanguíneas, anemia, trastornos hormonales, etc.*

REPARACIÓN EN DIENTES VITALES
En el tratamiento de dientes con pulpa vital, el seccionamiento de la pulpa constituye la agresión principal a los tejidos del periápice. Zelante y col. encontraron que en pulpas expuestas al medio bucal la infección estaba en las porciones más coronarias y cerca del foramen no había infección. Procedimientos inadecuados pueden permitir la infección en los tejidos apicales o periapicales.
Después de la extracción de la pulpa se produce una hemorragia que provoca un coágulo sobre el muñón pulpar, generándose una inflamación aguda. La vasodilatación y el aumento de la permeabilidad vascular favorecen el exudado, la acumulación de líquido al interior del tejido y el aumento de la presión tisular lo que se traduce en DOLOR.
La migración celular y la acción de enzimas lisosómicas producen destrucción tisular; los mediadores químicos del proceso inflamatorio estimulan la actividad de las células clastos, que conducen a la reabsorción ósea y de cemento, tanto a nivel del cemento invaginado como en la superficie externa del ápice, provocando la desinserción de las fibras periodontales. Tres a cuatro días después, la inflamación entra en su fase crónica, con proliferación celular y formación de tejido vascular, conformándose el tejido de granulación propio de la fase de reparación.
La sobreinstrumentación nos determina una hemorragia más intensa y un coágulo más grande, que comprime los tejidos y aumenta el riesgo de infección, así como la agresión química de los irrigantes, medicación temporal y uso de otros fármacos durante la preparación biomecánica. Los riesgos se minimizan al considerar la biocompatibilidad de estos

SOLO USO ACADÉMICO

productos y el empleo de una técnica de instrumentación e irrigación depurada.
Para proceder a la obturación, se debe tener en cuenta la ausencia de indicadores de inflamación, como dolor y exudado, y que el conducto este preparado de manera adecuada en cuanto a la longitud de la preparación y a la conformación de un tope apical que impida la sobreobturación. También la selección del cono principal y su adaptación tridimensional asegura un sellado adecuado, aumentando la posibilidad de éxito.

REPARACIÓN EN DIENTES CON LESIÓN PERIRADICULAR
Las lesiones perirradiculares están originadas, en la mayoría de los casos, por los irritantes de una pulpa necrótica. En consecuencia, el ligamento periodontal y sus tejidos vecinos son reemplazados por tejido granulomatoso en un patrón de destrucción y reparación simultáneas.

Fish describió 4 zonas de reacción a las bacterias:

1. *Infección, con presencia de microorganismos y neutrófilos*
2. *Contaminación, zona de infiltrado celular*
3. *Irritación, caracterizada por la presencia de histiocitos y osteoclastos*
4. *Estimulación, con fibroblastos, colágeno y hueso en formación*

Al producirse la neutralización de los irritantes en las zonas centrales, aumentan las células reparativas en las zonas periféricas.
La reparación de las lesiones perirradiculares post tratamiento se asocia a la formación y organización de un coágulo de fibrina, formación y maduración de tejido de granulación, la reducción de la inflamación y la restauración de la arquitectura normal del ligamento periodontal. Las lesiones reparan desde la periferia al centro. La abundante irrigación del tejido de granulación joven provoca una descalcificación del hueso que rodea la lesión. El calcio es transferido al plasma intersticial del tejido de granulación, que así se transforma en un medio osificable y en matriz para la neoformación ósea. Cuando disminuye la vascularización y aumenta el colágeno, desaparecen los capilares y comienza la osificación.
Si la cortical es perforada, la reparación es mayoritariamente perióstica. Si la lesión no ha afectado la cortical, la reparación es del endostio. Si el cemento y la dentina se han reabsorbido, la remodelación y reparación se realizan con cemento secundario. Lo último en formarse es el ligamento periodontal.
Las lagunas o cráteres resultantes de la reabsorción cemento-dentinaria albergan en su interior colonias bacterianas, las cuales forman un verdadero BIOFILM. Es por este motivo que algunos dientes con lesiones periapicales no responden al tratamiento endodóntico.
Aún cuando la infección microbiana es la causa principal del fracaso del tratamiento de conducto, la extrusión a través del ápice de material extraño a causa de la instrumentación y/o la obturación radicular ocasiona una reacción a cuerpo extraño asintomática que retarda la reparación.

QUISTES
Tipos:

- *Quiste verdadero, presenta epitelio de la cavidad quística y no se encuentra en relación directa con el ápice.*
- *Quiste en bahía, tiene relación directa con el ápice dentario y se puede encontrar apical o en relación lateral debido a conducto lateral.*

Mecanismos terapéuticos por medio de los que se busca la inducción a la reparación:

A. *IBM hasta la unión cemento-dentinaria*
B. *Instrumentar más allá del foramen apical, con el fin de destruir el epitelio quístico, produciendo el drenaje del contenido quístico a través del conducto (quistes en bahía)*
C. *Cirugía Periapical.*

REPARACIÓN EN TRAUMATISMO DENTARIO, AVULSIÓN
El resultado de los eventos traumáticos que afectan a los dientes dependerá de los siguientes factores: magnitud de la lesión, calidad y oportunidad de los cuidados iniciales y la valoración y cuidados posteriores.
La reparación post-reimplante involucra dos estructuras: La porción cementaria del ligamento periodontal, *a lo largo de la superficie radicular, y la* porción alveolar del ligamento*, que se corresponde con el alvéolo (fig.3). Inmediatamente después de reimplantado el diente, se presenta un coágulo entre las dos partes del ligamento periodontal; prontamente se inicia una proliferación de células de tejido conectivo de modo que a los 3 ó 4 días la brecha*

SOLO USO ACADÉMICO

del ligamento está ocupada por tejido conectivo joven. A la semana se produce la reinserción del epitelio a la unión cemento-adamantina, lo que disminuye el riego de infección gingival y de invasión bacteriana a través del surco gingival. También en esta etapa comienza la actividad osteoclástica. Andreasen demostró que la condición de la porción cementaria del ligamento periodontal es un factor decisivo y determinante para la reparación periodontal después de un reimplante. La reabsorción radicular se relaciona con el tipo de reparación o curación que experimenta el periodonto; cuando las células periodontales no están vitales, y por lo tanto no se logra una reinserción, se produce una reabsorción inflamatoria o por reemplazo.

Reparación con reabsorción superficial

Se caracteriza por áreas localizadas a lo largo de la superficie radicular que presentan lagunas de reabsorción reparadas por cemento neoformado y probablemente con áreas de ligamento periodontal dañado. Esta reabsorción no es progresiva, es autolimitante. La mayoría de estas lagunas son superficiales y confinadas a cemento pero, cuando son más profundas, ocurre la reparación pero sin restauración del delineado de la raíz. Clínicamente la raíz está en posición normal y con tono de percusión normal.

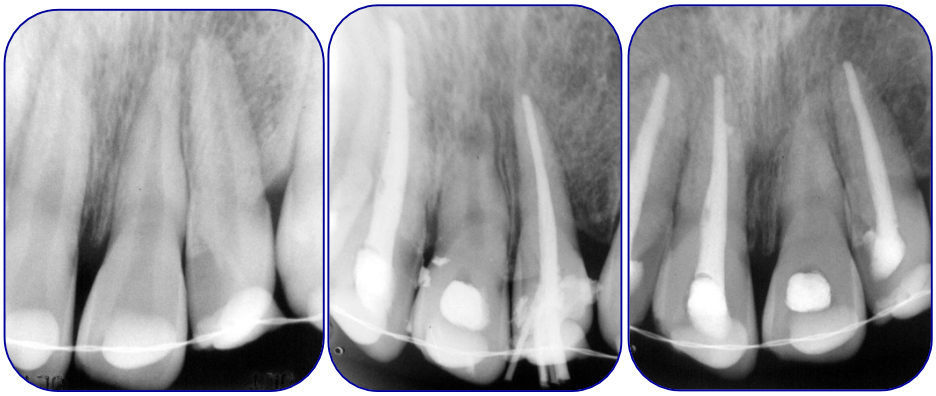
Reparación de reemplazo o anquilosis

La anquilosis implica una fusión del hueso alveolar y la superficie radicular; se puede comenzar a observar a las 2 semanas de la reimplantación. Se produce cuando el ligamento periodontal está severamente dañado. Dependiendo de la extensión del daño, se pueden observar dos tipos de reabsorción: reabsorción por reemplazo progresivo *(donde gradualmente se reabsorbe toda la raíz debido a desecación o pérdida del ligamento, el cual es reemplazado por células de la médula ósea adyacente que presentan un gran potencial osteogénico) o* reabsorción por reemplazo transitoria *(en la cual la anquilosis desaparece debido a que aún existen áreas de ligamento vitales).*
Clínicamente, el diente anquilosado está inmóvil y frecuentemente en infra posición. En pacientes jóvenes, la anquilosis puede complicar el crecimiento y desarrollo óseo, produciendo mal oclusión y sobre erupción de los dientes antagonistas; el tono de percusión es alto, distinto a dientes adyacentes no lesionados. A menudo, el test de percusión nos demuestra la anquilosis antes de una evidencia radiográfica. En casos de reabsorción transitoria se observa en la radiografía áreas en que ha desaparecido el ligamento y a la percusión presenta un tono alto; la desaparición ocurre dentro del primer año, retornando el tono normal de percusión.
La reabsorción por reemplazo se presenta en un 64% de los dientes reimplantados según Andreasen y los dientes anquilosados pierden sus raíces luego de 4 a 5 años.

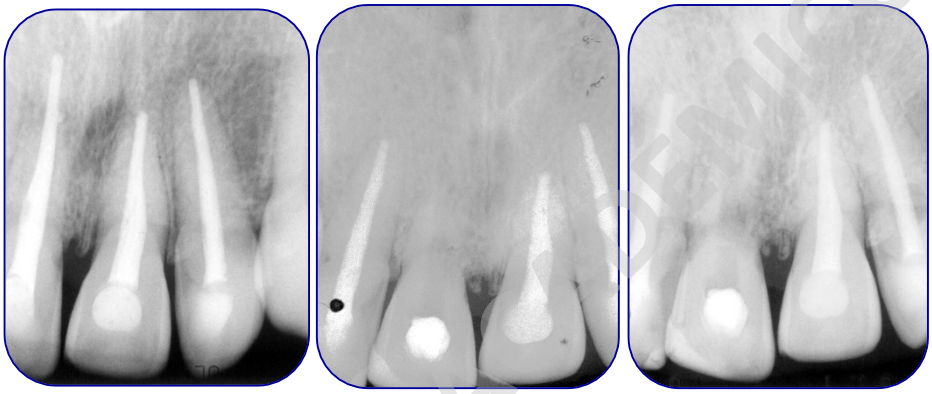
Reparación con reabsorción inflamatoria

La reabsorción inflamatoria se caracteriza por la existencia de cavidades de reabsorción en forma de taza, asociadas con cambios inflamatorios del tejido periodontal adyacente en forma de tejido de granulación abundante en linfocitos, células plasmáticas y LPMN; la superficie radicular presenta una reabsorción intensa con lagunas de Howship y osteoclastos. Si estas cavidades exponen túbulos dentinarios y la pulpa se encuentra necrótica e infectada, las toxinas penetran a los tejidos periodontales provocando la respuesta inflamatoria e intensificando el proceso de reabsorción que abarcará el canal radicular.
La reabsorción inflamatoria es frecuente en niños entre 6 y 10 años, debido fundamentalmente a la amplitud de los túbulos dentinarios y a un menor espesor de cemento. Los dientes reimplantados pueden presentar simultáneamente distintos tipos de reabsorción o estos pueden ser secuenciales.

SOLO USO ACADEMICO



1 2 3



4 5 6

Caso de avulsión dentaria con reimplante tardío de piezas 1.1 y 2.1. y luxación lateral de piezas 1.2 y 2.2. Figura 1 muestra la radiografía previa con la que se deriva a tratamiento de conductos luego de la ferulización. Al controlar relleno de conducto de pieza 2.2, se aprecia reabsorción de 2.1. Se trata con CaOH y se consigue un tope apical para luego obturar. (Figuras 3 y 4). En un control posterior se advierte anquilosis de pieza 1.1. Se intenta repetir terapia de pieza 2,1, pero la anquilosis continúa y la pieza finalmente se pierde. (Dr. Rodrigo Fuentes B)

SOLO USO ACADÉMICO

EVALUACIÓN DEL ÉXITO O FRACASO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO.

Para determinar el éxito de un tratamiento de endodoncia este se debe medir a largo plazo, para poder determinar la reparación de los tejidos periapicales; también se debe considerar el efecto de las terapias que con posterioridad va a recibir este diente, el tiempo empleado para ello y la permanencia del sellado coronario del tratamiento, pues en el largo plazo es determinante en el éxito de la endodoncia.

El éxito del tratamiento endodóntico está determinado por:

- *Diagnóstico del diente a tratar*
- *Debridación, desinfección y limite apical*
- *Obturación tridimensional del sistema de conductos*
- *Salud y estado sistémico del paciente*
- *Experiencia y destreza del operador*

Si bien el estado sistémico del paciente es un factor a considerar, este debe ser de importancia durante el tratamiento para permitir tomar los recaudos necesarios y otorgar una terapia de acuerdo a su estado de salud y realizar las interconsultas pertinentes.

Al evaluar el tratamiento y realizar los controles posteriores se debe considerar:

1. Al examen clínico:

- *Ausencia signos y síntomas*
- *Ausencia de fístula*
- *Función dentaria*

2. Al examen radiográfico:

- *Integridad de lámina dura*
- *Espesor uniforme del espacio periodontal*
- *Regresión o desaparición de lesión apical*

Las tasas de éxito del tratamiento endodóntico han sido objeto de numerosos estudios. En muchos de ellos se concluye que las tasas de éxito son diferentes según se trate de tratamientos en dientes vitales o no vitales, así como también si se trata de retratamientos o dientes con lesión periapical que se deban retratar.

Sjögren y colaboradores, en un estudio con más de 10 años de seguimiento, han notificado lo siguiente:

- *Tratamiento en dientes vitales 98.2 %*
- *Dientes no vitales 92%*
- *Tratamiento por segunda intensión 62%*

También se correlaciona el porcentaje de éxito con el nivel de obturación radicular, encontrándose que:

- *Obturación de 0 a 2 mm del ápice 94%*
- *Sobreobturados 76%*
- *A más de 2 mm del ápice 68%*

Al análisis de los fracasos de dientes se encontraron las siguientes causas mayoritarias:

A.-Filtración Apical 63%
Que se debe a:

- *Obturación incompleta*
- *Conducto no obturado*

B.- Errores de operación 14.4%

En orden de importancia corresponden a:

- *Perforación radicular*
- *Sobreobturación*
- *Instrumento fracturado*
-

C.- Error en la selección de casos 22.1%

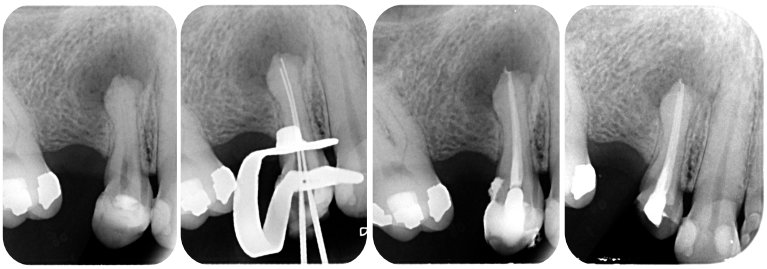
Que corresponden a:

- *Resorción radicular externa*
- *Lesión periodontal concomitante*
- *Quiste apical en desarrollo*

Actualmente se considera que los microorganismos son causa importante de fracaso de la endodoncia, más aún si se ha demostrado que las bacterias son capaces de mantenerse en el conducto después de la limpieza, desinfección y conformación minuciosas y que podrían repoblar las paredes del conducto si se retarda la obturación más allá de lo clínicamente recomendado. Como se señaló anteriormente, es relevante la calidad del sellado coronario, debido a que el conducto puede reinfectarse por filtración coronaria; es por eso que el pronóstico a largo plazo parece estar en directa relación con la calidad del sello coronal.
Como conclusión, se puede establecer que para mejorar la tasa de éxito se debe:

- *Seleccionar adecuadamente los casos y realizar correcto diagnóstico*
- *Establecer el tratamiento a seguir, conocer la técnica, los instrumentos y tener todo lo necesario para realizar la terapia.*
- *Establecer la preparación de una adecuada cavidad de acceso*
- *Determinar la longitud de trabajo asegurándose de trabajar a no más de 0.5 a 1 mm del foramen*
- *Utilizar protocolo de desinfección e irrigación de acuerdo al diente a tratar.*
- *Realizar una adecuada obturación radicular, con una obliteración total de la longitud de trabajo y el uso de un cemento sellador en cantidad y consistencia adecuadas al diente y a la experiencia del operador*
- *Indicar la cirugía en los casos que esté realmente indicada*
- *Restaurar apropiadamente el diente para evitar filtración coronaria y fracturas del remanente.*

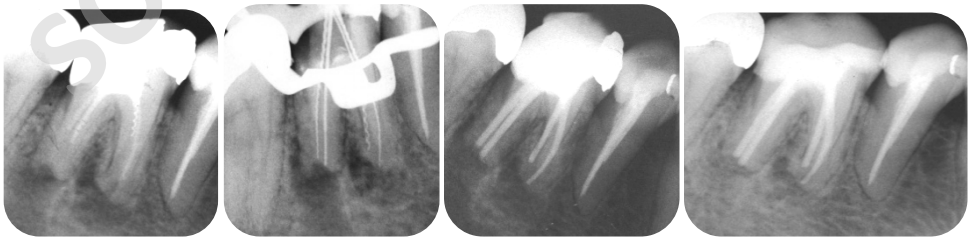
SOLO USO ACADÉMICO



1 2 3 4 5

Caso de amplia lesión apical asociada a pieza 1.4. Se aprecia la evidente involución de la lesión en el lapso de 18 meses desde el comienzo del tratamiento. Esta regresión va desde los bordes hacia el centro.
(Dr. Rodrigo Fuentes B.)
Fig.1 Previa
Fig.2 Conductometría
Fig.3 Control de relleno inmediato
Fig.4 Control a 7 meses de tratado y con restauración intermedia. Al notar disminución de la lesión se realiza prótesis fija
Fig.5 Control de cementación de prótesis fija, donde se aprecia evidente disminución de imagen de la lesión

Lesión apical diente 2.1 compatible con granuloma. Se realiza tratamiento y la lesión resuelve completamente al año de control.
(Dr. Leopoldo Pérez V.)



Previa *Conductometría* *Control de relleno* *Control a distancia*

Caso que afecta pieza 4.6, donde se aprecia lesión ostelítica en ambas raíces asociada a reabsorción apical. En el control a distancia, luego del retratamiento, se aprecia la reparación apical y la evidente disminución de la radiolucidez radiográfica.
(Dr. Rodrigo Fuentes B.)

SOLO USO ACADÉMICO

1 2 3 4

Pieza 4,7 presenta molestias a la masticación y lesión radiolúcida asociada (Rx 1). Se desobtura y se realiza el retratamiento no quirúrgico (Rx 2). Al control se aprecia que no fue posible permeabilizar hacia la lesión (Rx 3) pero la adecuada desinfección del sistema de conductos permitió la resolución clínica y radiográfica de la lesión (Rx 4). (Dr. Rodrigo Fuentes)

CIRUGÍA ENDODÓNTICA

GENERALIDADES

La cirugía endodóntica se desarrolla desde muy antiguo y ha ido evolucionando en el transcurso del tiempo, convirtiéndose en un procedimiento de gran ayuda en el tratamiento de la patología perirradicular. También permite disminuir el impacto del uso de una técnica endodóntica deficiente y de los accidentes ocasionados por el procedimiento.

INDICACIONES

Aún cuando exista una clasificación de indicaciones y contraindicaciones para la cirugía endodóntica, es importante señalar que estas deben aplicarse de acuerdo con la valoración de cada caso y a las necesidades del paciente.

Las principales indicaciones para cirugía endodóntica son las siguientes:

<u>Cirugía en situaciones de urgencia</u>

- *Incisión y drenaje*
- *trepanación*

<u>Cirugía correctora tras accidente terapéutico</u>

- *Escalón y falsa vía*
- *Perforación radicular*
- *Sobreinstrumentación*
- *Sobreobturación sintomática*
- *Fractura de instrumentos*
- *Dolor persistente*

<u>Cirugía correctora por patología previa</u>

- *Conductos calcificados y pulpolitos*
- *Ápice abierto*
- *Defectos de reabsorción radicular*
- *Fractura radicular horizontal*
- *Patología periapical preexistente*
- *Lesión periodontal*

<u>Cirugía por complicaciones anatómicas</u>

- *Curvatura radicular intensa*
- *Conductos laterales y accesorios*
- *Debilitamiento de paredes radiculares*
- *Dens in dente*
- *Otras anomalías radiculares*

C<u>irugía por fracaso del tratamiento endodóntico</u>

- *Fracaso del tratamiento convencional*
- *Material insoluble en el conducto radicular*
- *Fracaso tras restauración con espiga*
- *Fracaso por motivos clínicos desconocidos*

<u>Cirugía diagnóstica</u>

- *Biopsia*
- *Cultivo*

<u>Cirugía restitutiva</u>

- *Cirugía de reemplazo*
- *Reimplantación intencional*
- *Postraumática*
- *Cirugía de implante*
- *Endodóntica*
- *Osteointegrada*

CONTRAINDICACIONES

En relación a las contraindicaciones, estas se pueden clasificar en 4 áreas.

SOLO USO ACADÉMICO

1. *ESTADO DE SALUD BUCAL DEL PACIENTE*

- *Pacientes con boca séptica*
- *Abscesos o procesos en fase aguda*
- *Estomatitis ulcerosa*
- *Enfermedad periodontal avanzada*

2. *ESTADO DE SALUD GENERAL DEL PACIENTE*

Se debe realizar una exhaustiva anamnesis, de modo de recabar todos los antecedentes médicos necesarios, las posibles complicaciones, los medicamentos en uso por el paciente y evaluar la necesidad de una interconsulta al médico tratante previo a la planificación del procedimiento.

3. *CONSIDERACIONES ANATÓMICAS*

Estas deben evaluarse de acuerdo a cada paciente y al procedimiento a realizar. Las principales son:

- *Piso nasal*
- *Seno maxilar*
- *Conducto mandibular y fascículo neurovascular*
- *Agujero mentoniano y fascículo neuromuscular*
- *Limitaciones de acceso visual y mecánico a la zona periapical*
- *Consideraciones estéticas*

4. *HABILIDAD Y EXPERIENCIA DEL OPERADOR*

Quien realice estos procedimientos deberá estar calificado para ello y tener la experticia que el caso requiera.

PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS

La cirugía endodóntica tiene por objetivo eliminar los agentes causales de la patología perirradicular y restablecer la salud biológica y funcional del periápice.

DRENAJE QUIRÚRGICO

Se indica cuando existe una colección de exudado purulento o hemorrágico dentro del tejido blando o del hueso alveolar, provocado por un absceso perirradicular sintomático. Al disminuir la presión del exudado se disminuirá importantemente la sintomatología, así como también el material infeccioso y los productos derivados del proceso inflamatorio.

Esto se realiza mediante dos procedimientos:

1. *Incisión y drenaje*
2. *Trepanación cortical*

INCISIÓN Y DRENAJE

El exudado sale a través del hueso esponjoso y de la lámina cortical, difundiendo en los tejidos blandos circundantes. Cuando el edema está circunscrito, se efectuará una incisión a fin de disminuir la presión, eliminar el exudado y estimular la cicatrización.

Si el edema es intraoral y localizado podría no requerir uso de antibioterapia. Pero si es difuso o se ha diseminado hacia espacios musculofaciales extraorales se debe complementar con antibióticos sistémicos.

Cuando la infección se difunde o se hace indurada con compromiso general puede ser necesaria la interconsulta con especialista apropiado para complementar el tratamiento o remitirle el paciente.

<u>Procedimiento</u>

1. *Anestesia*

Siempre que sea posible se debe utilizar anestesia troncular, pudiendo en algunos casos complementarse con anestesia infiltrativa. En estos casos, o cuando sólo se utilice anestesia infiltrativa, está deberá ser depositada en la periferia del edema. Se debe evitar colocar la anestesia en la zona edematosa pues es dolorosa, podemos diseminar la infección y fundamentalmente es ineficaz.

2. *Incisión*

La incisión se realizará en forma horizontal y en la base de la zona fluctuante. Se utilizará una hoja puntiaguda 11 ó 12, se aspirará el exudado, pudiendo sondear con una pinza o cureta para desbridar los compartimentos de tejido conectivo y permitir la salida del exudado.

3. *Colocación de dren*

Cuando la salida de exudado es pobre se puede colocar un dren que permita la eliminación continua del exudado. Se indica especialmente en casos de celulitis moderada.

El dren puede ser de gasa embebida en yodoformo o de goma dique recortada en forma de H, y se puede fijar con sutura para evitar su desplazamiento, retirándose después de 2 a 3 días.

TREPANACIÓN CORTICAL

Es un procedimiento que se utiliza para disminuir la presión producida por el exudado al interior del hueso alveolar.

SOLO USO ACADÉMICO

En estos casos, en que se requiere un drenaje del exudado perirradicular, lo más indicado es el drenaje a través del sistema de conductos, siempre y cuando esto sea posible. Cuando esto no es posible y existe necesidad de drenar, se realiza la trepanación cortical que implica la realización de una incisión a través de los tejidos mucoperiósticos y la perforación de la lámina cortical con un instrumento rotatorio. El objetivo es crear un trayecto a través del hueso esponjoso hasta los tejidos perirradiculares infectados; para ello se debe utilizar las radiografías y un examen clínico prolijo para determinar el sitio adecuado donde hacer la trepanación. Se recomienda que el sitio elegido sea próximo al ápice radicular y desde vestibular.

CIRUGÍA PERIRRADICULAR

Aún cuando la cirugía apical o perirradicular ha tenido grandes avances en los últimos tiempos, frente al fracaso de un tratamiento endodóntico convencional, la terapia indicada es el tratamiento endodóntico de segunda intención, que deberá realizarse siempre que sea posible debido a que presenta un mejor pronóstico a largo plazo para la pieza dentaria y además conlleva menos riesgos.

Para la realización de un tratamiento quirúrgico perirradicular es importante realizar una prolija planificación del caso y tener todo el instrumental e insumos que sean necesarios, previendo la posibilidad de complicaciones; también es importante la comunicación con el paciente, poner en su conocimiento las distintas opciones de tratamiento, el procedimiento a realizar y su fundamentación, el pronóstico y los riesgos asociados, así como también las reacciones del post operatorio como dolor, edema, hematomas e infección. Es importante solicitar su consentimiento informado.

Previo a la cirugía es necesario realizar:

- *Valoración médica: de acuerdo a la historia de salud general del paciente, se requerirá la interconsulta con su médico tratante.*
- *Exámenes de laboratorio*
- *Examen de la cavidad oral*
- *Valoración radiográfica*

Los procedimientos quirúrgicos presentan una serie de principios que dicen relación con la fisiología de los tejidos afectados y que su conocimiento y aplicación influirán en el post operatorio del paciente, reduciendo las complicaciones e incidiendo en el éxito del tratamiento. Estos son:

- *anestesia y hemostasia*
- *manejo de tejidos blandos*
- *manejo de tejidos duros*
- *curetaje perirradicular y preparación de la raíz*
- *reposición y sutura de tejidos blandos*
- *cuidados posquirúrgicos*

Anestesia y hemostasia

La utilización de un anestésico y una técnica adecuada a cada caso nos permite lograr una anestesia profunda y prolongada, disminuyendo el dolor y ansiedad del paciente, así como también una buena hemostasia en el sitio de la intervención que nos aportará buena visibilidad evitando la prolongación del procedimiento.

La selección del anestésico a utilizar dependerá del estado de salud del paciente y de la duración requerida para el procedimiento.

Los sitios y técnica nos permitirán obtener una anestesia adecuada al tratamiento a realizar, sin embargo, se requiere infiltración en el sitio quirúrgico para obtener la hemostasia. Después de la anestesia mediante bloqueo se depositará lentamente pequeñas cantidades en la mucosa alveolar a nivel de los ápices radiculares. La aguja debe tener su bisel dirigido al hueso. La cantidad de anestésico a utilizar depende del tamaño del sitio quirúrgico. La velocidad de inyección influye directamente en la calidad de la hemostasia. Cuando la infiltración es rápida se produce la acumulación del anestésico retardando la absorción y, por consiguiente, disminuyendo el grado de hemostasia.

Es importante tener en cuenta, para una intervención larga, que la hemostasia lograda por vasoconstricción adrenérgica alfa va disminuyendo con el tiempo hasta dar paso a una dilatación adrenérgica beta debido a la hipoxia y acidosis de los tejidos locales por la vasoconstricción prolongada; esta no es posible de revertir con la utilización de otra dosis de anestésico, por lo que su conocimiento ayuda a planificar la cirugía contemplando este inconveniente, ya que a demás de afectar la visibilidad del campo quirúrgico provoca hemorragia posquirúrgica y hematomas.

SOLO USO ACADÉMICO

Manejo de tejidos blandos

Es fundamental el buen acceso visual al campo quirúrgico, así como también el acceso operatorio que permitirá la realización del procedimiento de mayor calidad y en menor tiempo disminuyendo el trauma y las complicaciones posquirúrgicas.

Un buen acceso depende del diseño del colgajo, el que debe estar regido por principios biológicos que permiten que los tejidos se adapten de manera exacta en su posición original y cubran la herida proporcionando un lecho vascular adecuado a la cicatrización.

Los requisitos generales de los colgajos consisten en tener una vascularización adecuada, proporcionar una visión amplia del campo operatorio y presentar márgenes claros y definidos.

Manejo de tejidos duros

La localización del ápice radicular será más sencilla si existe una fístula o si la lesión perfora la cortical vestibular. Cuando esto no ocurre se debe buscar apoyo en las radiografías previas y en el examen clínico. Cuando se ha localizado el extremo de la raíz se procede a retirar el tejido óseo mediante una fresa redonda con buena irrigación hasta descubrir la raíz.

Curetaje perirradicular

Se debe eliminar mediante curetaje el tejido de granulación existente, para permitir el control de la infección que está perpetuando la lesión. El tejido extraído de la lesión debe ser estudiado histológicamente, en lo posible.

Cuando la cavidad ósea se ha limpiado y se ha controlado la hemorragia, se procede a preparar la raíz. La resección de la raíz se realiza con fresa de fisura exponiendo el extremo apical del conducto. La preparación retrógrada del conducto presenta ciertas dificultades, debido al limitado acceso. Sin embargo, el éxito del procedimiento quirúrgico depende de la prolijidad con que se realiza.

En la obturación a retro se han utilizado distinto materiales, siendo en la actualidad muy difundido el uso de MTA.

Reposición y sutura

El colgajo debe ser repuesto en su posición original ayudándose de una gasa empapada en solución salina, de modo que las líneas de incisión se aproximen lo más estrechamente posible. Esto permite también que mejore la circulación intravascular, disminuyendo el riesgo de coágulo entre el colgajo y el hueso alveolar.

La sutura tiene como propósito confrontar los tejidos seccionados y estabilizar el mucoperiostio hasta que ocurra la reinserción.

Cuidados postquirúrgicos

En esta etapa del procedimiento cobra relevancia la comunicación con el paciente. De este modo se puede preparar al paciente para las posibles secuelas posoperatorias esperadas y también instruirlo sobre los cuidados que deberá tener en su hogar. Es importante transmitir verbalmente estas indicaciones, así como también en forma escrita para asegurar la comprensión y la retención de las mismas.

Las secuelas más frecuentes son: hemorragia, edema, pigmentación, dolor e infección.

PRONÓSTICO

El éxito del tratamiento quirúrgico es un 20% menor que la endodoncia convencional. El fracaso oscila entre un 10 y 50%, siendo mayor en premolares y molares con un éxito entre un 44 y 73%. En dientes anteriores el éxito varía entre 85 y 95%.

Frente a estas tasas de éxito es que no es posible considerar el tratamiento quirúrgico como una terapia de primera elección, sino que sólo es recomendable cuando se han agotado las opciones de tratamiento de endodoncia convencional.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XIX
RADIOLOGÍA EN ENDODONCIA

DRA. CYNTHIA RODRÍGUEZ N
DR. RODRIGO FUENTES B.

El éxito endodóntico depende de muchos factores, pero principalmente de un adecuado diagnóstico pulpar, estado periapical, anatomía radicular y adecuada preparación y obturación de los conductos. El uso de la radiografía periapical (antes, durante y después del tratamiento) es esencial; deben llevar un orden de tal forma que los detalles anatómicos, la longitud del conducto, la calidad de la obturación y la patología ósea y dental puedan ser monitoreadas e identificadas. Las radiografías no son el método diagnóstico de la patología pulpar, sino un método auxiliar o prueba complementaria, con especial importancia para el diagnóstico en la patología periapical. Por tanto, no se puede realizar un diagnóstico certero exclusivamente con las radiografías. Sin embargo, éstas sí son un elemento fundamental en la terapéutica de los conductos radiculares. Para realizar un diagnóstico radiológico es imprescindible tener una buena radiografía, por lo tanto, debemos ser exigentes tanto en la técnica de proyección como en el revelado. El uso de una radiografía incorrecta nos puede llevar a cometer errores de diagnóstico o a realizar tratamientos mal indicados. La radiografía previa también es muy importante como referencia en la evaluación de los resultados en el tiempo de los tratamientos endodónticos, fundamentalmente en los que tienen asociada patología periapical.

FUNCIONES Y REQUERIMIENTOS DE LA RADIOGRAFÍA EN ENDODONCIA

La primera radiografía que se toma (rx previa) permite distinguir anomalías anatómicas pulpares y periapicales, y además ayuda a determinar el número, forma y curvatura de las raíces y conductos. Como es una imagen bidimensional, a veces es necesario tomar radiografías con distorsión (diferente angulación horizontal y vertical) para distinguir más detalles.
Una radiografía para endodoncia debe tener el diente al centro de la película, ya que en esa zona se produce menor distorsión. Además, debe haber 3mm mínimo de hueso apical visible, para observar la existencia y extensión de posibles lesiones apicales y visualizar hasta dónde llegan los instrumentos durante la conductometría o los conos en la etapa de obturación y control. Se debe evitar al máximo la elongación o acortamiento (escorzo) de la imagen, ya que llevará a errores de diagnóstico y procedimientos.

La segunda radiografía es la de conductometría. Aquí la técnica es aún más importante, ya que se agrega la complicación de tomarla con el aislamiento absoluto puesto; la visibilidad disminuye y el clamp dificulta la colocación de la película. Lo que busca el dentista en esta radiografía es determinar la longitud de trabajo para realizar la instrumentación de los conductos.

Una tercera radiografía es necesaria, posterior a la etapa de instrumentación, para verificar la adaptación de los conos de gutapercha (rx de conometría).
Finalmente, una cuarta radiografía (rx de control) permite determinar la calidad de la obturación radicular

TÉCNICAS PARA LA TOMA DE RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES

Las técnicas utilizadas son las de paralelismo, también conocida como técnica de ángulo recto o cono largo, y la de la bisectriz del ángulo, conocida como triangulación isométrica o de cono corto. En la ***técnica de paralelismo*** *(Fig. 1), la colocación de la película será paralela al eje del diente en ángulo recto a los rayos, así no se acorta ni se alarga la imagen. Con ésta técnica se pueden obtener imágenes reproducibles sin distorsiones y, empleando anillos localizadores (Fig. 2), se puede evitar la difusión de los rayos.*

La ***técnica de la bisectriz*** *consiste en hacer que el haz de rayos pase perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por el eje del diente y la película (Fig. 3); en ésta técnica no se requiere de equipo adicional. Es la más antigua, rápida y fácil de realizar con la goma dique en posición y es*

SOLO USO ACADÉMICO

relativamente cómoda para todos los pacientes. Sin embargo, tiende a producir imágenes distorsionadas y parciales, especialmente si se modifican los ángulos o si se coloca incorrectamente el cono en relación con la película. Además, es difícil reproducir una proyección radiológica para su revisión y su seguimiento.

En estudios comparativos entre estas técnicas, no se ha demostrado que una sea mejor que otra en cuanto a diagnóstico de la patología periapical, para evaluar el tamaño de lesiones periapicales. En esto difieren otros autores que afirman que la técnica del paralelismo es más precisa que la de bisectriz.

1 *2* *3*

Fig. 1. Técnica de paralelismo
Fig. 2. Técnica de paralelismo empleando el portaplacas
Fig.3. Técnica de la Bisectriz

ANGULACIONES DEL HAZ DE RAYOS X

Los cambios en las angulaciones del haz de rayos X en relación al diente y la película pueden ayudar al diagnóstico y tratamiento, al producir imágenes que proporcionan una información adicional, las cuales no son visibles en radiografías tomadas sin angulación. Los cambios en la angulación pueden ser utilizados para determinar el número y curvatura de conductos y raíces, para distinguir una patología de origen endodóntico o no endodóntico y desplazar estructuras anatómicas, entre otras.

ANGULACIÓN HORIZONTAL

Walton introdujo un refinamiento importante en la radiografía dental, diseñó una técnica mediante la cual puede observarse con facilidad la tercera dimensión. Esta técnica consiste en variar la angulación del rayo desde un plano horizontal en sentido Mesial o Distal (Fig. 4, Fig. 5). Las indicaciones son: separar conductos superpuestos y/o accesorios e identificarlos, desplazar en sentido Vestíbulo-Lingual o ver el área Vestibular, Lingual o Palatina. La regla de Clark, establece que el objeto más distante del cono (Lingual o Palatino) se mueve en dirección a él, y así se puede observar esa tercera dimensión cuando hay un conducto superpuesto a otro, realizando una proyección angulada desde Mesial o Distal. Así pues, el objeto que se mueve en el sentido opuesto o se aleja del cono se encuentra situado hacia Vestibular. La regla en castellano ILOV (igual lingual, opuesto vestibular) es un acrónimo y nos orienta con una sola película. Si se conoce la angulación o dirección, se podrá distinguir entre vestibular y lingual, aunque es recomendable realizar una toma directa u ortorradial y otra angulada.

SOLO USO ACADÉMICO

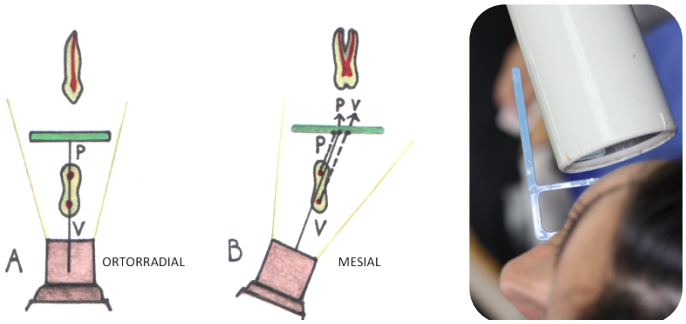


Fig. 4. Proyección angulada mesial

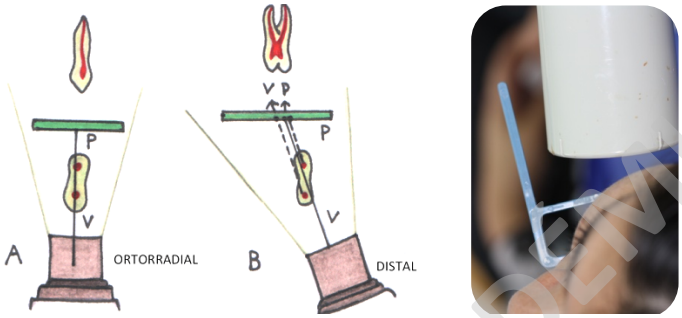


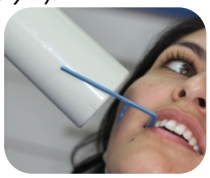
Fig. 5. Proyección angulada distal

SOLO USO ACADÉMICO

ANGULACIÓN VERTICAL

Es la angulación sobre un plano vertical; si se coloca el cabezal del tubo para dirigir el haz de rayos hacia abajo sobre la horizontal (tomando la horizontal como ángulo neutro), se describe como angulación vertical positiva (Fig. 6)- Si se dirige el haz hacia arriba, se conoce como angulación vertical negativa (Fig. 7). Por lo general, es preferible alinear el cono de manera que el haz de rayos X incida en la película en ángulo recto. Aumentando el ángulo en sentido vertical del haz central se puede corregir la elongación de una imagen y, al revés, se logra acortar, reduciendo dicho ángulo. En una angulación positiva, las raíces vestibulares se alejan del cono o se acortan y las Palatinas se acercan al cono o se suben. Se puede, con ésta técnica, desplazar las estructuras anatómicas como el Seno Maxilar. En angulación negativa ocurre lo contrario: la zona Vestibular se aleja del rayo o se sube y la Lingual se acerca al cono o se acorta.

La angulación negativa es utilizada en la toma de radiografías del maxilar inferior, y la positiva en el maxilar superior. El cambio de angulación en dichas zonas, depende de las necesidades del clínico para lograr un diagnóstico correcto (Fig. 6 y 7).



6: angulación positiva

7: angulación negativa

PROYECCIÓN DIRECTA

Es la imagen más real; no presenta ningún tipo de angulación, sea Mesial o Distal (Fig. 8). Nos informa de la longitud aproximada de los conductos, entrada a éstos, anchura mesio-distal de cámara pulpar, curvaturas radiculares hacia mesial o distal, posición del foramen apical, radiolucidez apical y lateral, y lesiones periodontales.

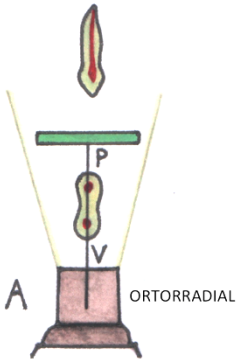


Fig.8 Proyección directa

INTERPRETACIÓN DE LAS RADIOGRAFÍAS

Para interpretar adecuadamente las radiografías, se debe tener una secuencia. En primer lugar, es adecuado observar la corona para posteriormente ir descendiendo hacia la raíz. Fijarse en los conductos y en el hueso. En la corona se puede observar el grado de destrucción por caries, tamaño de restauraciones, protecciones pulpares, pulpolitos, etc. La imagen de un conducto radicular se puede interrumpir si se bifurca o trifurca. Habrá que tener en cuenta también el número y forma de las raíces y conductos accesorios. En la zona periapical, debemos observar el estado del ligamento, la presencia de radiolucidez o radiopacidad.

La interpretación radiográfica puede conducir a errores, de manera que no se puede formular un diagnóstico definitivo sin las pruebas térmicas y/ o eléctricas cuando se observa una zona radiolúcida o radiopaca apical. Esta zona puede estar circunscrita al ápice o puede ser difusa, por lo tanto, se tendrá que hacer el diagnóstico diferencial con zonas anatómicas o lesiones de origen no endodóntico que pueden inducir a confusión. Las más frecuentes son el foramen mentoniano y el conducto nasopalatino, así como también los senos maxilares. La variación de la angulación del foco ayudará a diferenciar la lesión de la zona anatómica. Esta siempre se mueve al variar la proyección. Conjuntamente con las pruebas térmicas, el diagnóstico será de certeza, si la vitalidad es positiva y la zona radiolúcida periapical es una estructura anatómica que se desplaza.

De acuerdo a la evolución del tratamiento, el endodoncista debe buscar en la radiografía de diagnóstico:

1.- Estructuras anatómicas normales
2.- Longitud de las raíces
3.- Radiolucidez apical lateral
4.- Nivel del hueso alveolar
5.- Exposiciones pulpares
6.- Profundidad de las restauraciones
7.- Fracturas radiculares
8.- Instrumentos fracturados
9.- Anatomía del conducto radicular
10.-Obturaciones previas del conducto
11.-Pulpolitos
12.-Lámina dura
13.-Compromiso de la Furca

En las radiografías que se toman durante el tratamiento, el endodoncista debe:

- *Determinar longitud de conductos.*
- *Verificar hasta dónde penetran los instrumentos.*
- *Visualizar perforaciones y perforaciones potenciales.*
- *El ajuste de los conos maestros en la obturación.*
- *La calidad de la obturación.*

Sin duda alguna, la radiografía tiene limitaciones:

- *Por si sola no entrega diagnóstico. Se debe relacionar con otros datos subjetivos y objetivos.*
- *Sus dimensiones son sólo dos y con distorsión.*
- *Sólo reporta cambios de tejidos duros.*

SOLO USO ACADÉMICO

ACTUALIZACIÓN DE LA RADIOLOGÍA EN ENDODONCIA

El uso de los computadores en odontología ha marcado un gran cambio. Se han desarrollado equipos de alta tecnología en el área de la radiología que permiten, tanto el almacenamiento como la visualización digital de las radiografías intraorales. También el desarrollo de sistemas computarizados como la tomografía ofrece una visión tridimensional para el estudio de la morfología de los dientes con fines didácticos y también de investigación.

Imagen Radiográfica Digital

La diferencia fundamental entre las radiografías convencionales y este método es la manera cómo se captura la imagen y cómo se observan, y la completa eliminación de las películas y los químicos. La imagen es guardada como información digital dentro de un computador, mostrada en una pantalla y puede ser manipulada por los programas del computador. Este sistema ofrece el beneficio directo al paciente de reducir la exposición a la radiación.

El sistema se define como el método mediante el cual se pueden obtener imágenes radiográficas intraorales de forma directa, donde la película convencional se sustituye por un dispositivo electrónico, el cual actúa como receptor del rayo, y que al estar conectado a un convertidor y a un computador, ofrece como resultado una imagen radiográfica digitalizada, la cual se observará en un monitor de manera inmediata; esto a la vez permite su almacenamiento y la transmisión de los datos adquiridos.

Existen dos tipos de captadores de imágenes, los ***inmediatos*** *y los* ***retardados****.*

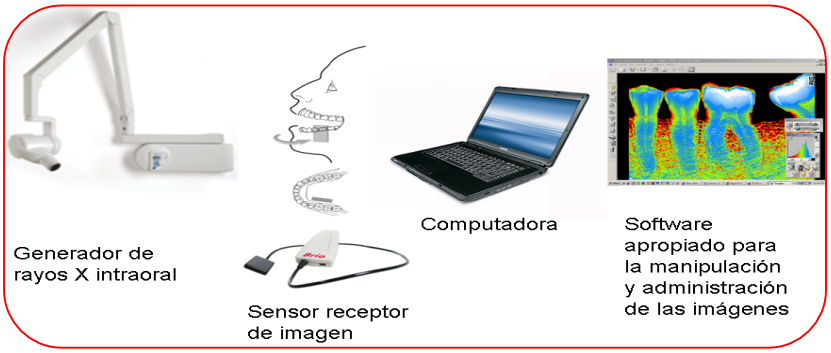
En los captadores ***inmediatos*** *de imagen, se utiliza un sensor que va ubicado en la boca del paciente, y que se une al computador a través de un cable. El sensor se comporta como una pantalla intensificadora, absorbiendo la longitud de onda de los rayos X y emitiendo la longitud de onda de la luz, la cual es transferida al computador a través de un cable de fibra óptica. Los sensores son generalmente más pequeños que las radiografías intraorales y son algo más gruesos, requiriendo a veces sostenedores especiales.*

Los captadores de imagen ***retardada*** *consisten de una placa de fósforo fotoestimulable que se coloca en la boca y que guarda el patrón de exposición a los rayos X. Estos patrones luego son liberados en forma de luz por estimulación de un rayo láser, es decir, la energía de los rayos X se convertirán en una imagen latente en la pantalla, a través de lo que se llama luminiscencia fotoestimulable. Este sistema permite que la máquina de rayos X y el computador puedan estar en lugares separados. Las placas de este sistema presentan la innegable ventaja de poseer un tamaño similar a las radiografías convencionales, pero de menor grosor y mayor flexibilidad, lo que las hace muy confortables para el paciente, a diferencia del sensor de los sistemas inmediatos, en que su rigidez y grosor los hace algo incómodos en su uso, sobre todo en las radiografías tomadas con clamp.*

Una innegable ventaja de estos sistemas para el operador es el poder tener una imagen radiográfica prácticamente inmediata, con el notable ahorro de tiempo que esto significa. Sin embargo, hay quienes afirman que presentan menor resolución que las películas periapicales. Otra ventaja es que con estos sistemas no se requiere del uso de lupas, ya que poseen una serie de recursos digitales dentro de los cuales se encuentra la magnificación, iluminación, contraste e intensidad de la imagen

SOLO USO ACADEMICO

1.-SECUENCIA EN EL USO DE CAPTADORES DE IMÁGENES INMEDIATO



Dos tipos de sensores utilizados en los captadores de imagen inmediato. se puede apreciar el grosor del sensor y el cable que lo conecta con el computador, lo que hace algo mas dificil e incomoda la técnica

2.- SECUENCIA EN EL USO DE CAPTADORESDE IMÁGENES RETARDADOS

Peliculas de fosforos utilizadas en los sistemas captadores de imágenes retardados. notese el grosor y flexibilidad

Aparato que contiene el laser. escanea y borra simultaneamente las peliculas para poder ser utilizados nuevamente. va conectado directamente al computador.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XIX
ACCIDENTES EN ENDODONCIA

DR. RODRIGO FUENTES B. DRA. PAMELA SUAZO ARAVENA

Los accidentes endodónticos son aquellas complicaciones que ocurren durante el tratamiento de conductos, algunas debidas a que no se presta toda la atención necesaria a los detalles y otras totalmente imprevisibles.
El reconocimiento de un accidente es el primer paso en su tratamiento; puede ser mediante observación radiográfica, clínica o como resultado de un malestar del paciente. La corrección del percance se logra a través de diferentes formas, según tipo y magnitud del accidente. Lamentablemente, en algunos casos, el daño puede ser de tal gravedad, que es posible que la solución sea la extracción de la pieza. La reevaluación del pronóstico de un diente afectado por un accidente es necesaria e importante, ya que puede afectar todo un plan de tratamiento.

CONDUCTOS INADVERTIDOS

Algunos conductos radiculares no son accesibles ni fácilmente evidentes desde la cavidad de acceso. Otros se pasan por alto debido a que no se conoce bien la anatomía de los conductos radiculares, o por no buscar adecuadamente conductos adicionales. El reconocimiento de estos conductos inadvertidos puede ocurrir durante o después del tratamiento. Durante el tratamiento, se pueden evidenciar a través de la radiografía, cuando un instrumento o material obturador no pasa exactamente por el centro de la raíz, lo que indica que hay otro conducto. Después del tratamiento, se podrán evidenciar a través de radiografías con distorsión o más tardíamente cuando se detecta el fracaso. Como corrección, el retratamiento es lo más apropiado antes de recomendar la corrección quirúrgica. Un conducto inadvertido disminuye el pronóstico exitoso y es muy probable que origine el fracaso del tratamiento. Para prevenir el fracaso, por lo tanto, es esencial encontrar todos los conductos. Para ello se debe realizar un buen acceso que nos permita una mejor visión del piso de cámara; además, se deben tomar radiografías con distorsión tanto mesial como distal y sobre todo se necesita tener un conocimiento adecuado de la anatomía de la pieza y sus conductos.

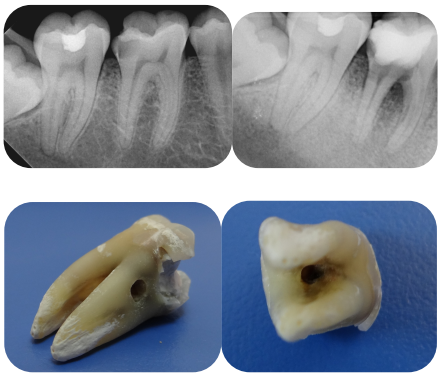
En este caso, luego de realizar las pruebas de vitalidad, se determinó que la pieza causante de la lesión ostelítica es la 4.2. Al revisar la Rx se aprecia la posición excéntrica del conducto, lo que indica la presencia de más de un conducto en dicha pieza. El tratar ambos canales, se consigue la resolución del cuadro. (Dr. Rodrigo Fuentes B.)

PERFORACIONES EN LA CAVIDAD DE ACCESO

Las perforaciones en la cavidad de acceso son comunicaciones indeseables entre el espacio pulpar (cámara) y la superficie dentaria externa (corona). Suelen ocurrir durante la búsqueda de los orificios de los conductos. Si la perforación de la cavidad de acceso se encuentra por arriba de la inserción periodontal, el primer signo será la filtración de saliva hacia la cavidad o de hipoclorito hacia la mucosa bucal en donde el paciente sentirá un sabor desagradable.
Cuando la perforación ocurre por debajo de la inserción periodontal, la hemorragia hacia la cavidad de acceso suele ser la primera indicación de una perforación accidental. Para confirmar tal sospecha se debe colocar una lima a través de la perforación y tomar una radiografía. Ésta debe demostrar claramente que la lima no se encuentra en un conducto.
Las perforaciones que ocurren sobre la cresta alveolar pueden repararse intracoronalmente durante el tratamiento endodóntico. Las perforaciones hacia el ligamento periodontal se deben tratar lo antes posible para minimizar la lesión a los tejidos de soporte del diente con un material apropiado para tal caso. Lo más utilizado hoy en día es el agregado de trióxido de mineral (MTA). El MTA, en contraste con los demás

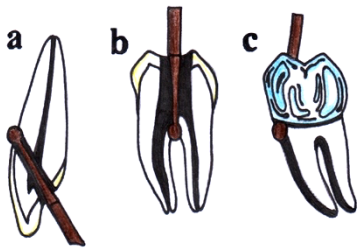
SOLO USO ACADÉMICO

materiales de reparación, puede colocarse en presencia de sangre, ya que requiere de humedad para fraguar, pero es preferible controlar la hemorragia antes de hacer la reparación para que pueda determinarse de una manera más precisa la ubicación de la perforación.



Diente 4,6 sometido a trepanación de urgencia. Al consultar al especialista, se descubre una gran perforación cervical hacia la furca y raiz distal. Se indica la exodoncia.

El pronóstico de una pieza con perforación debe considerarse desfavorable. La gravedad del pronóstico está determinado por el tamaño de la perforación, mientras más grande, peor será el pronóstico. También se debe considerar la localización del accidente, mientras más cerca de la inserción periodontal (cresta alveolar) más probable será el fracaso. Se debe considerar el tiempo transcurrido desde el accidente hasta la reparación, el estado de contaminación y si es posible la accesibilidad para el sellado. Para prevenir, es necesario un estudio meticuloso de la radiografía y la verificación del eje longitudinal del diente y la alineación del eje longitudinal de la fresa de acceso con el eje longitudinal del diente y así evitar perforaciones lamentables en dientes inclinados.



PERFORACIÓN PISO DE CÁMARA

Es la comunicación entre el espacio pulpar cameral y el ligamento periodontal de la furca, a través del piso cameral. Al igual que las perforaciones anteriormente mencionadas, el pronóstico de la pieza, dentro de su gravedad, dependerá del tamaño, tiempo transcurrido y condiciones de asepsia. La perforación debe ser sellada lo antes posible.

FORMACIÓN DE ESCALONES

Se pueden producir:

- Cuando no se hacen cavidades que permitan un acceso directo a la porción apical de los conductos.
- Cuando no se utilizan instrumentos adecuados para conductos curvos.
- Al realizar una mala técnica de instrumentación y falta de irrigación, empobreciendo el arrastre de los restos de limalla hacia el exterior del conducto.

Se sospechará de la formación de un escalón cuando el instrumento en el conducto radicular ya no pueda insertarse en el conducto hasta la longitud de trabajo determinada. Para verificar las sospechas, una radiografía del diente con el instrumento colocado proporcionará la información adicional. Para corregir el problema se utiliza una lima pequeña, número 10 ó 15. La curvatura apical de la lima debe apuntar hacia la pared opuesta a la del escalón. Con movimientos de “vaivén” se debe sortear el escalón y alcanzar la longitud de trabajo. Una vez confirmada la longitud de trabajo con radiografía, se utilizarán limas subsiguientes en la misma forma que la lima de exploración para mantener la vía verdadera. La preparación del conducto se completa mejor siguiendo estas recomendaciones: utilizar lubricante, irrigar con frecuencia para retirar los restos de limalla dentinaria, mantener la ligera curva en apical del instrumento y no forzar los instrumentos. El empleo de instrumentos con puntas no cortantes y limas de níquel titanio ha sido muy beneficioso para mantener la anatomía (curvaturas) del conducto radicular. Con estos instrumentos no es necesario precurvar.

SOLO USO ACADÉMICO

PERFORACIÓN DE LA PORCIÓN CERVICAL DEL CONDUCTO

La porción cervical, muy a menudo se perfora durante el proceso de localización y ensanchamiento del orificio de acceso a los conductos, o por el uso inadecuado de las fresas Gates-Glidden. El reconocimiento comienza con la aparición súbita de sangre, que proviene del ligamento periodontal. El lavado y el secado con una mota de algodón permitirán una visión directa de la perforación. En estos casos, las lupas o el uso de microscopio son de gran ayuda. Si no es posible tener una visión directa, se debe colocar una lima en la zona que se ha expuesto y tomar una radiografía del diente. El localizador apical también es de gran ayuda en estos casos. Al utilizarlo en la zona afectada, nos puede corroborar si es una perforación, cuando nos indica a través de la pantalla y sonido constante, que la lima se encuentra fuera del conducto radicular. La corrección de la perforación puede incluir una reparación tanto externa como interna. Una pequeña zona de perforación puede sellarse desde el interior del diente. Si la perforación es grande, será necesario sellar primero desde el interior y luego exponer quirúrgicamente la superficie externa de la zona dañada y reparar. El pronóstico debe considerarse reservado.

Perforación inadvertida del conducto y obturación del mismo. Foto gentileza Dr. Mauricio Hilcker G.

PERFORACIÓN A NIVEL MESIO RADICULAR

Las perforaciones laterales a nivel mesio radicular tienden a presentarse sobre todo en conductos curvos, sea como resultado de perforación, cuando se ha formado un escalón, durante la instrumentación inicial o a lo largo de la curvatura interior de la raíz conforme el conducto se endereza. A lo último suele llamarse denudación del conducto, y da por resultado una perforación extensa que compromete seriamente el resultado del tratamiento. Al igual que toda perforación, esta puede evidenciarse por la aparición de sangre en el conducto o molestia súbita que presenta el paciente. Una punta de papel colocada en el conducto confirmará la presencia y ubicación de la perforación. También se puede utilizar el localizador apical y la toma de radiografía con una lima colocada en la zona de sospecha.

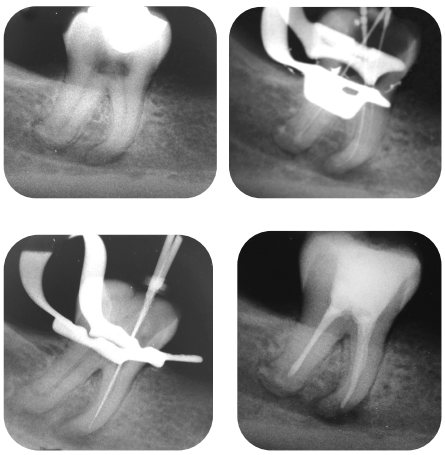
PERFORACIÓN TERCIO APICAL

Las perforaciones en el segmento apical del conducto radicular son el resultado de que la lima no supera un conducto curvo o de que no se establece una longitud de trabajo exacta y se instrumenta. A este defecto lo denominamos ***Transporte Apical o Efecto Cremallera***, y corresponde a la eliminación de la estructura de la pared del conducto en la curva exterior de la mitad apical del conducto, debido a la tendencia de las limas a recuperar su forma lineal original durante la preparación del conducto. Debido a sus curvaturas, el incisivo lateral maxilar, las raíces mesiobucal y palatina de los molares maxilares y la raíz mesial de los molares mandibulares, muy a menudo son los sitios de estos tipos de perforaciones. Se sospechará de una perforación apical cuando el paciente súbitamente se queje de dolor durante el tratamiento, cuando el conducto se inunde de sangre o cuando se pierda la resistencia táctil de los límites del espacio canalicular. Las medidas para la reparación consistirán en tratar de franquear de nuevo el segmento apical del conducto o considerar el tipo de perforación como el nuevo agujero apical, y luego decidir qué tratamiento requerirá el segmento radicular apical no tratado. Se estará entonces abordando dos agujeros: uno natural y el otro iatrógeno. La obturación de estos dos conductos exige técnicas de condensación vertical con gutapercha reblandecida con calor.

La perforación apical también puede ocurrir en un conducto perfectamente recto, debido a una valoración incorrecta de la longitud del diente. A este defecto lo denominamos **Zip o Pata de Elefante**. Se produce entonces, cuando los instrumentos traspasan el límite cemento dentinario del conducto, rompiendo el domo

SOLO USO ACADÉMICO

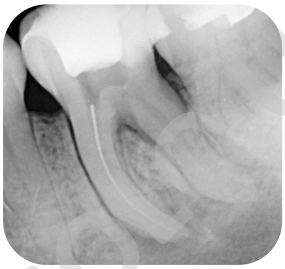
apical y ensanchando el foramen. El tratamiento corrector consiste en determinar la longitud de trabajo que será más corta que la original y luego agrandar el conducto (ensancharlo) para crear una leve resistencia que será útil para prevenir la extrusión de la obturación fuera del conducto.



Caso clínico en que se aprecia perforación apical debido a transporte del canal por el uso de instrumentos rígidos.

SEPARACIÓN DE INSTRUMENTOS

Por lo general, se hace avanzar el instrumento por el conducto hasta que se atasca y los esfuerzos por retirarlo hacen que se rompa y que quede la parte rota en el conducto.



Trozo de lima fracturada, alojada en el conducto radicular de un molar inferior.

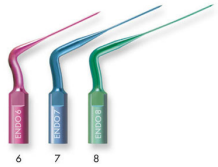
Causas principales de fractura:

- Preparación inadecuada del acceso
- Sobre uso de los instrumentos
- Presión excesiva
- Falta de irrigación

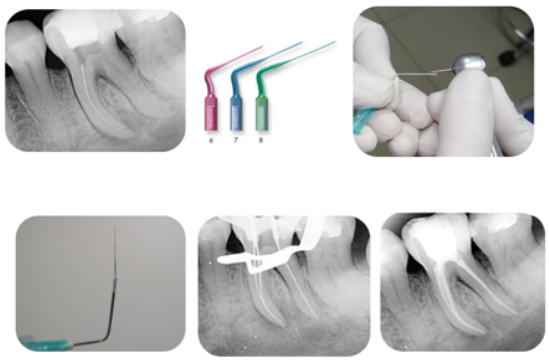
Por regla general, se hará lo posible por retirar los fragmentos del instrumento como método inicial del tratamiento corrector. Los instrumentos ULTRASÓNICOS finos han resultado más eficaces para aflojar y “hacer flotar” los fragmentos rotos.

Utilizando MICROSCOPÍA y PUNTAS DE DIAMANTE finas especiales, se puede crear un túnel alrededor del instrumento separado, el cual luego puede hacerse vibrar y desalojarse. El sistema IRS (Instrument Removal System) ha sido diseñado exclusivamente para la extracción de limas del interior del conducto. También se puede usar una lima Hedstrom, la cual se introduce a manera de cuña hasta que el instrumento fracturado queda trabado entre los filos de la lima. Si esto fracasa, se puede poner en práctica uno de los siguientes pasos:

Se intentará sobrepasar el instrumento fracturado con una lima o ensanchador pequeño. En general, esto da resultado en conductos que tiene forma oval o irregular. El uso de un lubricante facilitará el paso de la lima. Se debe mencionar que este procedimiento puede llevar a la perforación del conducto al intentar franquear el instrumento. Si hay éxito, se procederá a la conformación y limpieza del sistema canalicular y posterior obturación, quedando el fragmento del instrumento dentro del cuerpo obturador.



Puntas de ultrasonido que se usan para el retiro de instrumentos



Caso clínico. Separación de lima en raiz mesiolingual de molar inferior que comprometela resolución del caso. Se retira con la ayuda de puntas de ultasonido y el uso de una aguja adaptada y resina de curado dual. Con la ayuda del micróscopio, se realiza la separación de la lima de las paredes dentinarias con las puntas de ultrasonido. Luego se toma el fragmento con la aguja que se lleva con resina en su interior. Se espera que polimerice y se extrae.
Dr Rodrigo Fuentes B.

SOLO USO ACADÉMICO

Separación de instrumento en conducto MV2 de diente 1.6. Se consigue sobrepasar el fragmento, lo que permite instrumentar y obturar adecuadamente el canal.
(Dr Rodrigo Fuentes B.)

Si no se puede sobrepasar el instrumento, se preparará y obturará el conducto hasta el nivel en el cual se pueda lograr la instrumentación. El éxito dependerá del estado de limpieza del conducto al momento del accidente. Se debe controlar al paciente cada año, con un examen clínico y radiográfico. En el caso que aparezca una lesión a nivel apical se procederá a la obturación a retro quirúrgicamente.

Si el fragmento se extiende más allá del ápice, el tratamiento corrector probablemente incluirá la cirugía apical. Pero antes, el primer paso consistirá en concluir la limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos. Luego, la cirugía apical incluirá retirar la porción del fragmento, que se extiende más allá del ápice y retro obturar.

La prevención de los percances de fragmentación se logra en la medida en que los instrumentos se manejen con cuidado. Un instrumento "fatigado" es el que tiene más probabilidades de fracturarse en un conducto. Se reconoce a este tipo de instrumentos por las estrías, que tienen el aspecto de "desenrolladas", y no debe utilizarse. Hay otros dos aspectos importantes que ayudarán a prevenir la separación de los instrumentos, a saber: la instrumentación sucesiva, mediante el empleo de la técnica de "un cuarto de vuelta", irrigación constante y aumentar el calibre de la lima sólo después que la lima actual ajuste en el conducto sin ejercer presión y sin trabarse, y evitar la prisa por terminar un trabajo.

PERCANCES RELACIONADOS CON LA OBTURACIÓN

La terminación ideal de la obturación es el límite cemento dentinario, donde se une el cemento y la dentina. El material de obturación del conducto radicular a veces se impulsa inadvertidamente más allá del límite apical del sistema de conducto, dando lugar a síntomas y fracaso del tratamiento en algunos casos. La corrección de una sobreobturación resulta más difícil que una subobturación. A veces da resultado, al extraer la punta del cuerpo obturado de un tirón. Sin embargo, muchas veces ésta se romperá y quedará suelto un fragmento en el tejido radicular. Si la obturación sobreextendida no se puede retirar a través del conducto, será necesario extraer por medios quirúrgicos el exceso cuando se presentan síntomas o lesiones radiculares, o cuando las lesiones aumentan de tamaño. El material de obturación como la gutapercha y los cementos selladores, en general son bien tolerados por los tejidos contiguos, por tanto las sobreobturaciones no siempre requieren corrección si no producen síntomas y no están relacionadas con lesiones.

La corrección de una subobturación es el retratamiento, logrando la longitud adecuada.

PARESTESIA

Neuropatía iatrógena que resulta del daño al nervio dentario inferior a través de la sobreinstrumentación, sobreobturación y procedimientos quirúrgicos. El daño al nervio puede ser transitorio o permanente. La medida más importante que el dentista puede poner en práctica es la prevención; debe ser prudente al seleccionar los casos. Si existe una vía alternativa para abordar el caso, evitando una posible parestesia, utilizarlo. Cuando no haya otro tratamiento posible y exista riesgo de daño neuronal, se advertirá apropiadamente al paciente sobre el problema antes de la intervención quirúrgica. Cada vez es más usual solicitar una autorización por escrito explícita, firmada por el paciente y un testigo (consentimiento informado).

ACCIDENTE RELACIONADO CON HIPOCLORITO DE SODIO

Cualquier solución de irrigación, independiente de la toxicidad, tiene la posibilidad de ocasionar

SOLO USO ACADÉMICO

problemas cuando experimenta extrusión hacia los tejidos perirradiculares. Inmediatamente después de inyectada la solución hacia los tejidos perirradiculares, sobreviene una reacción inflamatoria que se acompaña de destrucción de tejidos. El paciente se quejará de dolor intenso, y la inflamación (edema) puede ser violenta y alarmante. Se producirá hemorragia profusa dentro del o los conductos y equimosis (color oscuro de la piel en la zona afectada), el paciente relatará sentir sabor metálico en la boca y los signos pueden durar 15 días.

Sintomatología:

- Dolor severo inmediato.
- Edema inmediato de los tejidos blandos vecinos.
- Posible extensión del edema hacia la cara (labios, mejillas, región infraorbitaria).
- Sangrado profuso a través del canal.
- Sabor a cloro e irritación de la garganta luego de inyección en el seno.
- Sangrado profuso intersticial con hemorragia de piel y mucosas (Equimosis).
- Posible infección secundaria.
- Posible parestesia.

¿Qué hacer frente a una inyección transapical de hipoclorito de sodio (NaOCl)?

Irrigar abundantemente con suero, secar y sellar la cavidad. Informar al paciente de lo ocurrido, causa, signos y síntomas, duración de la complicación y procedimiento a seguir. Controlar el dolor con analgésicos. Estimular la circulación con compresas frías en un principio y al día siguiente colocación de compresas tibias, para reducir el edema. Prescribir corticoide y en caso de riesgo de infección secundaria recetar antibióticos. Importante controlar diariamente la recuperación.

Tratamiento:

Informar al paciente acerca de la causa y la severidad de las complicaciones luego de un accidente con hipoclorito.
Control del dolor: Con anestesia y analgésicos.
En casos severos, remitir a tratamiento intrahospitalario.
Colocar compresas frías para la reducción de la inflamación, durante el primer día.
Después de un día: Colocar compresas tibias para estimulación de la circulación en el área.
Llevar un control diario acerca de la evolución del paciente.
Antibioticoterapia, en aquellos casos donde exista alto riesgo o infección secundaria al accidente con hipoclorito.
Antihistamínicos. Según el caso.
Corticoesteroides.
Utilizar para irrigar durante la terapia endodóntica otro tipo de solución (en caso de que la reacción sea por hipersensibilidad).
En el momento en que se produce el accidente, lavar con abundante solución salina.
Para prevenir una inyección transapical de hipoclorito, debemos asegurarnos que la aguja irrigadora se introduzca en el conducto 2/3 de éste, que quede holgada, no atascada en la pared del conducto y durante la irrigación realizar un movimiento de vaivén. Existen agujas endodónticas especiales para irrigación, de extremo romo (no activo) y orificio lateral.
La solución irrigadora también puede filtrarse a través de la goma dique debido a un aislamiento mal ejecutado, dañando el tejido blando, con las consecuencias ya mencionadas. La mucosa dañada se observará de un color blanco.

ENFISEMA

El enfisema subcutáneo o perirradicular, por fortuna, es relativamente raro. Se ha definido el enfisema como el paso y acumulación de gas en los espacios de los tejidos o en los planos faciales. El factor causal común es la compresión del aire que se impulsa hacia los espacios hísticos. Dos procedimientos de endodoncia tienen la probabilidad de ocasionar problemas si se lleva a cabo de manera inadecuada. En primer lugar, un chorro de aire para secar el conducto durante la preparación, y en segundo, el aire expelido por una fresa a alta velocidad durante cirugía apical.
Los signos y síntomas de un enfisema son el rápido edema, eritema y crepitación. Este último es un signo patognomónico. El aire acumulado puede desplazarse a otras regiones, provocando disfagia y disnea, por tanto el problema no debe tomarse a la ligera. Las recomendaciones terapéuticas varían desde los cuidados paliativos y la observación, hasta la atención médica

SOLO USO ACADÉMICO

inmediata cuando están afectadas las vías respiratorias o el mediastino. Está indicada la protección con antibióticos de amplio espectro en todos los casos, para evitar el riesgo de infección secundaria. Para evitar el riesgo de que esta complicación se presente, secar los conductos con conos de papel. Si se emplea la jeringa de aire, se sugiere su colocación horizontal sobre la abertura del acceso.

ASPIRACIÓN O DEGLUCIÓN DE INSTRUMENTOS

Los instrumentos endodónticos, utilizados sin un dique de goma, fácilmente se aspiran o se tragan si se dejan caer inadvertidamente en la boca. Se han publicado informes de casos de ensanchadores o limas situados en las vías respiratorias o digestivas. El denominador común en todas es la falta de uso de un dique de goma. La norma de atención en el tratamiento endodóntico obliga el uso de goma dique. No es una opción el no utilizarlo. Los odontólogos que realizan tratamiento endodóntico sin el uso de un dique de goma se colocan en un riesgo legal innecesario. Se debe llevar al paciente a urgencia médica de inmediato para que se le efectúe un examen, el cual incluirá radiografías torácicas y abdominales. Es útil proporcionar una lima de muestra al médico que buscará el instrumento en el árbol respiratorio, para que tenga una mejor idea del tamaño y la forma. La prevención se logra apegándose estrictamente al empleo de goma dique durante las fases del tratamiento endodóntico. Si antes de colocar la goma se pone el clamp (grapa) en el diente por tratar, podrá evitarse la aspiración de éste, atándolo con hilo de seda dental antes de colocarlo.

SOLO USO ACADÉMICO

CAPÍTULO XX
CONCEPTOS GENERALES EN LA REHABILITACIÓN DEL DIENTE ENDODÓNTICAMENTE TRATADO

DR. RODRIGO FUENTES BUSTAMANTE

El objetivo de la endodoncia y posterior rehabilitación de una pieza dentaria, es mantener los dientes naturales en boca, conservando su función y entregando una adecuada estética. A la vez, debe proteger los dientes tratados frente a fracturas e infecciones, por lo que la adecuada integración de la endodoncia y la restauración es fundamental.

La dentina proporciona resistencia biológica al diente frente a la injuria. Además, a medida que la desgastamos en dirección a la pulpa, va aumentado el calibre de los túbulos, aumentando con ello la permeabilidad. Existen estudios que indican que el solo hecho de disminuir la dentina en 0,3 milímetros, ya ocasionaría una injuria pulpar. Por lo mismo es muy importante cuidarla y protegerla.

Lamentablemente, el remanente de estructura dentaria posterior a un tratamiento de endodoncia, se ve disminuido y debilitado debido a múltiples factores, como la magnitud de la caries previa, posibles fracturas, preparación de la pieza y la restauración. La endodoncia elimina dentina intracoronal e intrarradicular, por lo que se cambia la estructura dental remanente. Así, se observa pérdida de transparencia y mayor susceptibilidad a fracturas. Encontramos una pérdida de la estructura dentaria, la que no se da como resultado directo de la endodoncia (la cual reduce la rigidez del diente en sólo un 5%), sino por pérdida de la estructura coronaria, fundamentalmente por la caries previa, y en menor grado a la instrumentación de la raíz.

También encontramos alteraciones irreversibles de las características físicas del diente, por una reducción de su resistencia y su dureza en un 14% (por cambios en enlaces del colágeno y deshidratación). Una estructura dentaria residual reducida, sometida a fuerzas funcionales normales, puede sufrir fractura más allá de la unión amelocementaria o en la raíz.

En lo que a estética se refiere, se altera la refracción de la luz, alterando su aspecto. En una endodoncia mal realizada puede quedar tejido pulpar, uso inadecuado de medicación intracoronario o falta de prolijidad del operador, podría producir oscurecimiento del diente, por lo que los procedimientos y materiales utilizados requieren un cuidadoso control.

Por todo lo anterior, es muy importante una adecuado diagnóstico y una meticulosa evaluación preoperatoria del diente antes de indicar una restauración, así como también ser muy cuidadosos en la indicación de una endodoncia.

Cuando evaluamos la rehabilitación de un diente, existen tres factores que debemos tomar en cuenta:

1.- Estado pulpar. Realizar un adecuado diagnóstico para definir si esa pulpa esta normal o afectada por una patología

2.- Magnitud del trabajo de restauración Evaluar profundidad de caries y extensión de la preparaciones

3.- Impacto de los procedimientos sobre la pulpa. Sopesar los posibles daños que podamos ocasionar al tejido pulpar con los trabajos de restauración

En esta selección de casos, debemos considerar los siguientes factores:

- Endodoncia profiláctica
- Evaluación endodóntica
- Evaluación periodontal
- Evaluación tratamiento restaurador
- Evaluación estética

a.- Endodoncias profilácticas. Muchas veces debemos indicar un tratamiento endodóntico con el fin de prevenir un daño pulpar posterior. Estas se indican en las siguientes situaciones:

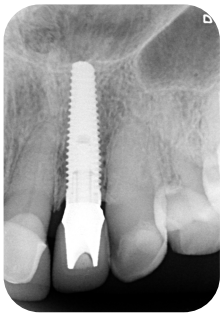
- Gran extirpación de dentina
- Ausencia significativa de estructura dental

SOLO USO ACADÉMICO

- Necesidad de anclaje adicional
- Malposición de piezas
- Al realizar amputación radicular por enfermedad periodontal
- Dientes con enfermedad periodontal (coronas largas)
- Corrección oclusal extensa
- Realizar coronas coladas en piezas con "pulpas estresadas".

Caso clínico, donde el motivo de consulta es la estética. Se indica tratamiento conservador, carilla en vez de coronas, para evitar realizar endodoncia profilácticas que pudieran alterar el resultado estético final. Dr. Rodrigo Fuentes

b.- Evaluación endodóntica. Debemos analizar básicamente dos cosas: el estado pulpar y la calidad del tratamiento anterior. Esto último, en caso que estuviéramos evaluando realizar un retratamiento. Junto con esto, también debemos evaluar la factibilidad de poder realizar la endodoncia teniendo en cuenta que el resultado que queremos lograr justifique los riesgos que un tratamiento implicaría. El retiro de espiga metálica o un conducto calcificado podría hacer que reevaluáramos nuestro tratamiento rehabilitador.



Diente 2.3 derivada a tratamiento de endodoncia para posterior rehabilitación con prótesis fija. Se decide realizar tratamiento rehabilitador sin endodoncia debido a lo improbable de encontrar el conducto con la pérdida de dentina asociada. Dr. Rodrigo Fuentes B.

c. Evaluación periodontal. El mantener la salud periodontal intacta es fundamental para obtener un éxito a largo plazo de los dientes sometidos a endodoncia y restauración.

El estado periodontal debe determinarse antes de iniciar un tratamiento de endodoncia y restaurador. La invasión del espacio biológico nos puede ocasionar un fracaso de un buen tratamiento clínico. En este caso debemos realizar una cirugía de alargamiento coronario tanto para realizar la restauración o para aislar adecuadamente el campo operatorio antes de realizar la terapia endodonticamente.

Caso clínico, donde la lesión cariosa compromete la superficie radicular. Si bien el tratamiento de conductos puede realizarse sin problemas, la relación corono radicular compromete el éxito de la prótesis fija. Se decide por realizar la exodoncia del diente

d.-Evaluación del tratamiento restaurador. Antes de realizar el tratamiento de endodoncia, es importante definir si el diente es merecedor de una restauración. Un tratamiento de endodoncia exitoso no sirve de nada sino podemos restaurar adecuadamente el diente afectado. También es importante definir el valor estratégico. El diente distal de un cuadrante por ejemplo, puede ser muy importante mantenerlo en caso que deseemos rehabilitar con una prótesis removible.

SOLO USO ACADEMICO

La fiabilidad y pronóstico del diente es otro factor a tener en cuenta. Se debe considerar que una gran pérdida dentinaria puede hacer que la pieza no sea capaz de soportar fuerzas masticatorias y quede muy propensa a fracturarse. En aquellos casos que la indicación de rehabilitación sea una corona, se ha demostrado que es necesario que el diente tenga un remanente de dentina que permita realizar una abrazadera o ferrule que entregue integridad estructura y sea más resistente a la fractura.

e.- Evaluación estética
Al indicar la rehabilitación, debemos tener en cuenta las implicancias estéticas que podría llevar la indicación de una endodoncia. Una encía delgada o pernos metálicos colocados en el interior del conducto pueden ocasionar una fea coloración gingival.
En un diente que no necesite la colocación de una corona y solo sea necesario una resina compuesta, debemos ser muy cuidadosos con la medicación y los materiales de obturación que pueden afectar negativamente el resultado estético de una restauración. Debemos ser muy estrictos en la selección y manipulación de estos materiales de modo que proporcionen el mejor servicio clínico con el menor trastorno estético.

Consideraciones para realizar la restauración:

- Cantidad de estructura remanente del diente
- Posición anatómica
- Carga funcional
- Estética

La combinación de estos factores determina cuándo están indicados los postes, muñones o coronas, y guían la selección de cada uno de ellos. La planificación es fundamental, ya que buscamos conseguir un diente resistente, funcional y de apariencia natural, con resultado directo sobre su longevidad.

Respecto a la estructura dentaria remanente, es el parámetro más importante a considerar en la restauración de un diente con endodoncia, y sobre el cual el clínico tiene menor control, ya que cuando esta es poca, tenemos un mayor riesgo de fractura radicular, mayor posibilidad de experimentar caries dental recurrente, filtración corono apical y fracaso endodóntico, mayor incidencia de fracaso de la restauración final por desplazamiento del muñón y mayor riesgo de invasión de espacio biológico.

Es importante también considerar la posición anatómica del diente en la arcada dentaria, dado que este debe resistir fuerzas no sólo axiales, sino también horizontales, por lo que la restauración debe ser capaz de absorberlas de manera adecuada o sufrirá daño permanente.

Los dientes anteriores que han perdido significativamente estructura dentaria requieren de restauración con corona, poste y muñón. Por el contrario, los dientes que no pierden demasiada estructura, deben tratarse con un procedimiento de restauración. No hay que olvidar mantener la guía anterior como protectora de las piezas posteriores; esta se ve alterada cuando la guía está muy inclinada o con sobremordida vertical profunda, por lo que el diseño debe enfocarse para resistir la flexión.

Los dientes posteriores soportan cargas oclusales mayores, por lo que la preparación debe planificarse para proteger los dientes frente a fracturas. Dependiendo de la estructura coronaria existente, podemos utilizar onlays o coronas con o sin poste y muñón. Las coronas y onlays proporcionan la mejor protección cuspídea frente a la fractura dentaria, y su uso sólo tiene excepción en las piezas donde la carga funcional es mínima. Es importante evaluar también la existencia de parafunciones al decidir el tipo de restauración.

Requisitos para la restauración

Debemos proteger las piezas pilares de prótesis parciales fijas o removibles, tanto de fuerzas horizontales como de torsión. La selección de los componentes es fundamental, ya que la pérdida de un diente pilar trae consigo el fracaso de toda la estructura realizada.

Requisitos estéticos
Los dientes anteriores, premolares y primeros molares superiores constituyen la zona estética bucal, por lo que la selección de los materiales y el manejo de los tejidos son fundamentales para preservar la apariencia natural de los dientes.

SOLO USO ACADEMICO

Debemos utilizar postes estéticos, composites, y coronas de cerámica.

Un estudio de Rosen H, nos muestra que la falla más común en la técnica directa de restauración es la fractura del material de restauración o de la estructura coronal, mientras que con la utilización de núcleo y perno colado es la fractura radicular.

La restauración de los dientes tratados endodónticamente busca proteger al diente residual de la fractura, prevenir reinfección de la endodoncia y reemplazar la estructura dentaria perdida. La selección de los componentes para la restauración depende de la localización del diente, de sus requerimientos funcionales y de la cantidad de estructura dentaria coronal y radicular perdida. La configuración final de un diente completamente restaurado presenta:

- Estructura dentaria coronal y radicular residual
- El poste
- El muñón
- Restauración coronal
- Agente de unión adhesivo o cemento tradicional

Cuanto mayor es la parte de estructura dentaria supragingival, mejor es el pronóstico de éxito en la restauración de un diente con endodoncia, ya que la adaptación de la corona al margen del remanente de la pieza dentaria permite soportar de mejor forma las fuerzas de tensión cervical, lo que se traduce en reducción significativa del riesgo de fractura. El encaje de las paredes axiales de la corona y las paredes axiales del diente preparado se le llama abrazadera o ferrule. En la preparación buscamos lograr una gran abrazadera, que nos traerá mayor posibilidad de éxito. Son más resistentes a la fractura las piezas donde la dentina está sobre el margen gingival que en las que la preparación termina plana inmediatamente por sobre éste.

En conjunto, la corona y la preparación de esta deben cumplir los siguientes requisitos:

-La altura de la pared axial de la dentina debe ser de 2 a 3 mms
-Las paredes axiales deben ser paralelas
-La restauración debe englobar completamente al diente
-El margen debe estar sobre estructura dentaria sólida
-La corona y la preparación de esta no deben invadir el espacio biológico

De no cumplirse esto, se obliga al muñón, al poste y a la raíz a soportar un estrés funcional elevado, lo que a menudo conduce a la fractura.

Un estudio realizado por Mahmoud Khaled AL-Omiri y colaboradores nos muestra que hay muchos factores que influyen en la fractura de la pieza dentaria, como lo son la pérdida de estructura, obtención de una abrazadera, un poste con propiedades físicas similares a la dentina, técnicas de adhesión y cementación del poste con la rehabilitación coronal posterior utilizada.

Otro estudio de Weirong Tang reafirma el hecho de que dientes endodónticamente tratados son más susceptibles a fractura que los dientes vitales, por la pérdida de estructura dentaria como también producto del estrés por el procedimiento endodóntico y rehabilitador.

El poste se coloca en la raíz de un diente estructuralmente dañado para dar un soporte adicional para el muñón y para la restauración de la corona. El poste se cementa a la raíz y se extiende coronalmente para fijar el muñón. Su función es sostener el muñón y secundariamente la corona. También ayuda a proteger el sellado apical de la contaminación bacteriana causada por la filtración coronal. En sí, la resistencia a la fractura radicular viene determinada por la estructura dentaria remanente y el hueso alveolar circundante. Debemos tratar de utilizar postes de diámetro no muy grande, para así no eliminar dentina que debilite nuestra raíz.

Los postes deben otorgar:

- Máxima retención intrarradicular
- Máxima retención del muñón y corona
- Máxima protección del sellado del margen de la corona frente a la filtración coronal
- Buenos resultados estéticos
- Buena visibilidad radiográfica
- Biocompatibilidad

SOLO USO ACADÉMICO

Los postes endodónticos no deben fracturarse, no deben fracturar la raíz y no deben permitir movimientos del muñón ni de la corona. El 10% de los fracasos es por fractura radicular; un 5% de los postes se pierde y la incidencia de problemas apicales y caries son mayores en dientes con postes. Estos problemas tendrían explicación en microfiltraciones debidas a micromovimientos.

No existe un único poste capaz de cumplir las necesidades de cada situación clínica, por lo que el conocimiento de las propiedades físicas de los postes, así como su respuesta a las diferentes fuerzas, ayuda a la selección del poste adecuado.

Las fuerzas de poca intensidad, pero repetitivas, pueden presentarse como fractura súbita, sin causa aparente.

El estudio de los sistemas de pernos se centra principalmente en el resultado clínico que se persigue, así como en el conocimiento de las propiedades físicas de los pernos y de los materiales de restauración.

El odontólogo debe tener en cuenta las condiciones clínicas específicas de cada paciente, incluida la restauración final con una corona. Estudios demuestran que la presencia de una corona hace que desaparezcan las diferencias existentes entre los diversos tipos de sistemas de pernos.

Otro estudio de Jefferson Ricardo Pereira muestra que la presencia o ausencia de poste no es significativa cuando existe remanente dentario. Cuando no hubo existencia de ferrule, la resistencia a la fractura fue mayor con perno y núcleo colado que con postes preformados con núcleo de resina. La mayor resistencia a la fractura de los colados podría estar relacionada con la mayor resistencia a la flexión y módulo de elasticidad de la aleación. El ferrule incrementaría la resistencia a la fractura en todos los dientes.

Clasificación de Pernos

Aunque existen muchas clasificaciones, una atingente es la clasificación clínica, que consiste en:

- Propiedades de retención del perno
- Propiedades de protección del perno
- Propiedades estéticas del perno

Estas propiedades están interrelacionadas entre ellas y se encuentran afectadas por la cantidad de estructura dental remanente y la presencia y diseño de la corona.

Propiedades de retención perno-raíz, retención perno-muñón

El grado óptimo de retención perno - raíz será el que consiga una retención fiable del perno a la pieza durante su funcionamiento clínico. La retención excesiva de los pernos metálicos puede impedir la realización de un retratamiento con endodoncia convencional.
Las propiedades de retención del perno varían el diseño y la composición de éste, así como del cemento utilizado.

Un estudio hecho por Sook-Hyun Nam muestra que los postes de fibra reforzados con composite incrementan la resistencia a la fractura y distribuyen bien el estrés, excepto en piezas que no presentan paredes por su gran destrucción.

Retención de un perno

La retención es mayor en pernos con lados paralelos, superficies cerradas y largos. En relación a los pernos cónicos, distribuyen las cargas funcionales de la raíz de una forma más pasiva. La superficie serrada tiene una mejor base para el cemento que las superficies lisas.
Los pernos de fibra y de resina composite reforzados utilizan unión adhesiva. Al aumentar la longitud del perno, mayor es la capacidad de retención, principalmente visible en los pernos metálicos no adhesivos. Los pernos adhesivos permiten una relación entre la longitud de perno y de corona de 1: 1. Los cementos de vidrio ionómero logran una gran retención del perno a las paredes, similar a los cementos de resina, muy elevada, mediante unión química, tema a considerar si se requiere extraer los pernos, lo que trae consigo riesgo de fractura radicular muy elevado.

Resistencia a la fractura radicular y a las microfiltraciones

La fractura radicular es el problema más importante en piezas con endodoncia, donde los

SOLO USO ACADÉMICO

pernos colados se asocian a una elevada incidencia de fractura, debido a su rigidez, conicidad y ajustada adaptación a las paredes de la dentina.
Un diámetro mayor no mejora la capacidad de retención del perno, pero si aumenta el riesgo de fractura. La preparación de la estructura dental debe preservarse al máximo.
Los pernos deben estar debajo de la cresta alveolar para reducir así la concentración de fuerzas en una zona de la raíz no incluida en el hueso. Sin embargo, la restauración coronal es la que ofrece protección máxima contra fracturas.

Mientras más parecidos a la dentina son los pernos, los cementos y los materiales de restauración utilizados, menor será la fuerza que se concentrará entre los componentes y la raíz durante la función. Los pernos de fibra de carbono y los de matriz de composite reforzados tienen una elasticidad similar a la dentina, por lo que tienen una mayor capacidad de difusión de las fuerzas, lo que se traduce en un menor riesgo de aparición de fractura radicular. Otros puntos a considerar son la función y la estética, como también el evitar microfiltraciones y en consecuencia la aparición de caries recurrente. La selección de pernos es un reto, ya que se debe considerar no sólo la resistencia a la fractura radicular, sino también aspectos de la integridad del sellado de los márgenes y, posiblemente, aparición de problemas estéticos.
Los postes y muñones colados presentan como desventaja un índice clínico mayor de fractura radicular que los prefabricados. Los muñones de vidrio ionómero tienen baja resistencia a la fractura y baja retención a los postes prefabricados metálicos, por lo cual tiene indicaciones muy puntuales. Muñones de composite tienen muchas propiedades positivas, entre ellas, fuerte resistencia compresiva y cierta protección frente a la fractura de raíz, en relación a muñones metálicos. Se sugiere limpiar la dentina contaminada con eugenol antes de unir el material al muñón de composite.

Perno muñón colado

En general, la mayoría de las piezas debieran restaurarse con una corona. El remanente de tejido dentario es determinante en el diseño del poste y del muñón. Una vez preparada e instalada la corona, la estructura dentaria sana subyacente proporciona mayor resistencia a la fractura que cualquier diseño o tipo de poste.
Es importante evitar la filtración coronaria posterior a realizar la endodoncia, para así evitar una reinfección con bacterias y endotoxinas de la saliva. Esta puede producirse después de la preparación del espacio para el poste y antes de la restauración.

Este riesgo se reduce:

- Manteniendo un remanente mínimo de 5 mm de gutapercha en apical.
- Protegiendo el conducto desobturado parcialmente con algún cemento como fosfato de zinc.
- Realizando la restauración lo antes posible.
- Realizar la desobturación con fresas peeso estériles y aislamiento absoluto.
- También es importante manejar provisorios adecuados que tengan buena retención y ajuste.
- Manejar los tiempos clínicos, de manera de restaurar lo antes posible.

Preparación y cementación, bajo aislamiento absoluto, de perno con muñón de resina compuesta.

SOLO USO ACADÉMICO

BIBLIOGRAFÍA

1. Canalda, C.; Brau Aguadé, E. *Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas*. 2001
2. Cohen, S.; Burns, R. *Vías de la pulpa.* 8° Edición, 2002.
3. Ingle, J.; Bakland, L. *Endodoncia.* 5°edición, 2003.
4. Rhodes,J. Advanced Endodontic. 2005
5. Soares, J; Golberg, F. Endodoncia: Técnicas y fundamentos. 2002.
6. Walton, R.; Torabinejad, M. Endodoncia: Principios y práctica clínica.1991
7. Mahmoud Khaled Al-Omiri, Ahmad Abdelaziz Mahmoud, Mohammad RamadanRayyan, Osama Abu-Hammad. Fracture resistance of teeth restored with post-retained restoration: An Overview. Journal of Endodontic Vol 36, cap 9, páginas 1430-1449, septiembre2010.
8. Weirong Tang, Younong Wu, Roger J. Smales. Identifying and Reducing Risks for Potential Fractures in Endodontically Treated Teeth. Journal of Endodontic. Vol36, cap 4, páginas 609-617. Abril 2010 .
9. Sook-Hyun Nam, Hoon- Sang Chang, Kyung-san Min, Yoon Lee. Effect of the Number of Residual Walls on Fracture Resistances, Failure Patterns, and Photoelasticity of Simulated Premolars Restored with or without Fiber-reinforced Composite Posts. Journal Of Endodontics. Vol 36, cap 4, páginas 609-617. Febrero 2010.
10. WWW. dentaltraumaguide.com
11. "Geometría: indigerible pero interesante, el porqué de la variedad. Carlos Vidal Tudela. www.vidalendo.com
12. Leonardo, Mario Roberto, Endodoncia - Tratamiento de conductos radiculares, Principios Técnicos y Biológicos, Volumen 1
13. Almyroudi A, Mackenzie D, McHugh S, Saunders W, Edin F. The effectivenes of various disinfectants used as endodontic intracanal medications: An In Vitro Study. J Endod, March 2003; 28(3):163-167.
14. *Baker PJ, Coburnj RA, Genco RJ, Evans RT.: Alkyl-bisguanidades na in vitro inhibitors of bacterial growth and dental plaque formation. J Periodontal Res. 1979 Jul;14(4):352-60.*
15. *Elakanti S. et al. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of QMix2 in 1, sodium hypochlorite, and chlorhexidine against Enterococcus faecalis and Candida albicans. J Conserv Dent. 2015 Mar-Apr;18(2):128-31. doi: 10.4103/0972-0707.153067.*
16. *Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation en endodontics. Br Dent J. 2014 Mar;216(6):299-303.*
17. *Mohammadi Z. & Dummer P. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. Int Endod J. 2011 Aug;44(8):697-730.*
18. Rodríguez-Niklitschek C. & Oporto V.G.H. Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia. Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. Int J Odontostomat., 8(2):177-183, 2014.
19. Rodríguez-Niklitschek C., Oporto V.G.H., Garay I., Salazar L. Clinical, imaging and genetic analysis of double bilateral radix entomolaris. Folia Morphol. Vol. 74, No.1, pp. 127–132.
20. Taneja S, Mishra N, Malik S. Comparative evaluation of human pulp tissue dissolution by different concentrations of chlorine dioxide, calcium hypochlorite and sodium hypochlorite: An *in vitro* study. J Conserv Dent 2014;17:541-5.
21. Tanriverdi F, Esener T ,Erganis O, Belli S. An in vitro test model for investigation of disinfection of dentinal tubules infected with *Enterococcus faecalis*; Braz Dent J, Febrero 1997; 8(2): 67-72.
22. Dantas L, Gomes E, Albergaria S, Bauer E, Pereira N, Almeida V. Evaluation of the quality of different endodontic obturation techniques by digital radiography. Clin Oral Invest (2013) 17:97–103
23. Tomson R, Polycarpou N., Tompon P. Contemporary obturation of the root canal system. British Dental Journal 2014; 216: 315-322.
24. Rojas, María Eugenia, " Terapias Endodónticas Empledadas en Dientes Permanentes Incompletamente Formados Realizadas en el Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela en el Período Enero 2002 - Abril 2005 "

SOLO USO ACADÉMICO