

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CARRERA DE POSTGRADO DE
ESPECIALIZACIÓN EN
ENDODONCIA**

TRABAJO PROFESIONAL FINAL

Especializando: Od. **ATTME CORVALÁN,
VICTORIA.**

Director:

OD.ESP. RIZZO, GABRIEL.

Co-Directora:

DRA. GARCÍA, MA. FLORENCIA.

COHORTE 2022-2024

ÍNDICE

Paciente 1 Bruno.L	4
CASO CLÍNICO N° 1 PD. 24.....	4
Diagnóstico	5
Endodoncia.....	6
Controla distancia	13
Bibliografía.....	14
CASO CLÍNICO N°2, N°3, N°4 y N°5 PD. 41, PD. 42, PD. 31, PD. 32	15
Diagnóstico	16
Endodoncia.....	17
Control a distancia	26
Bibliografía.....	28-29
Paciente 2 Tomás.L	30
CASO CLÍNICO N° 6 PD. 11.....	30
Diagnóstico	31
Endodoncia.....	31
Controla distancia	39
Bibliografía	40-41
Paciente 3 Federico.N	42
CASO CLÍNICO N° 7 PD. 46.....	42
Diagnóstico	43
Endodoncia.....	44
Controla distancia	52
Bibliografía.....	54-55
Paciente 4 Mauricio. R	56
CASO CLÍNICO N° 8 PD. 46	56
Diagnóstico.....	57

Endodoncia	59
Control a distancia	66
Bibliografía	68
Paciente 5 Mara.P	69
CASO CLÍNICO N 9° PD.16	69
Diagnóstico	70
Endodoncia	75
Control a distancia	78
Bibliografía.....	80
Paciente 6 Diego. R	81
CASO CLÍNICO N 10° PD.11	81
Diagnóstico	83
Endodoncia	85
Control a distancia	87-88
Bibliografía	90-91

PACIENTE 1. BRUNO.L

Paciente de sexo masculino, de 25 años de edad, acudió a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad Nacional de Rosario, derivado del Servicio de Guardia de la FOR (Facultad de Odontología Rosario)

DIAGNÓSTICO

ANAMNESIS. El paciente relató sentir dolor en la zona de la PD.24, en determinados momentos del día, que coincidían con la ingesta de alimentos y desaparecían al higienizarse. Manifestó tomar analgésicos para aliviar la sintomatología, hasta que acudió al Servicio de la Guardia de la Facultad de Odontología de Rosario.

EXAMEN EXTRAORAL. A la inspección se descartó asimetría y fístula extraoral, mientras que a la palpación no se identificó ninguna adenopatía satélite.

EXAMEN INTRAORAL. A la inspección se observó en el sector antero inferior coronas estampadas las cuales fueron evaluadas, diagnosticadas, y se tomó la decisión de retratarlas en posteriores citas. La PD 24 presentó una lesión de caries extensa. No se observó ni fístulas intraorales ni tumefacción de los tejidos circundantes a las piezas remanentes como tampoco se identificó a la palpación abombamiento de tablas ni fluctuación y/o crepitación.

Se decidió comenzar con el tratamiento de la pieza dentaria 24, basándose en la necesidad de atender la urgencia odontológica.

CASO CLÍNICO N° 1. PD: 24

VALORACIÓN PULPAR: Se procedió a realizar las pruebas diagnósticas (Jafarzadeh y Abbott 2010), en este caso en particular test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío). Éste procedimiento se realizó colocando una torunda de algodón embebida en Klepp Ice[®] (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina), que es un spray de enfriamiento a base de gas butano y propano, el cual se aplicó sobre la cara vestibular de la pieza 24, y otras piezas, para comparar sus sensaciones y se determinó que el test fue positivo, pero con sensibilidad disminuida en relación a las piezas vecinas.

VALORACIÓN PERIODONTAL. Al sondaje, que se realizó con una sonda periodontal milimetrada (Maillefer[®], Suiza), se descartó la presencia de fístula transperiodontal; ausencia de dolor a la percusión y a la presión oclusal sobre las piezas dentarias; no se percibió ningún grado de movilidad.

EXÁMEN RADIOGRÁFICO (Fig.1) Se tomó una imagen periapical con radiovisógrafo (HDR.500.Handy[®] Handy Medical Equipment Co. Ltd, Shanghai, China), con sensor práctico intraoral, y se observó una gran pérdida de sustancia coronaria, y una comunicación de la cámara pulpar con la cavidad oral. No se observó líneas de fractura ni obturaciones pre-existentes. La cámara pulpar se vió amplia y los conductos radiculares visibles. En los tejidos de soporte se observó un leve ensanchamiento del espacio periodontal.



(Fig.1) Radiografía Pre Operatoria PD: 24

Conforme a los datos obtenidos se arribó al diagnóstico pulpar y periapical siguiente (AAE, 2009): Pieza dentaria 24: Pulpitis irreversible asintomática y Tejido Periapical normal.

En cumplimiento con la ley No 26.529, se informó a la paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto [endodoncia de la pieza 24], la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Una vez que la paciente dió su consentimiento por escrito, se comenzó el tratamiento previsto.

El tratamiento indicado fue la endodoncia en la pieza 24 con posterior rehabilitación, para su reintegración funcional al sistema estomatognático.

El tratamiento se inició con la aplicación de anestesia Totalcaína Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000), con aguja descartable (Septoject Evolution®, Septoject XL, SEptodont, Francia) y jeringa de carpul (Hu-Friedy® Carpule Syringe, Alemania). Se realizó la técnica anestésica al nervio dentario medio, en la región de premolares superiores izquierdos, en fondo de surco vestibular; y de la mucosa palatina, para cerrar el circuito.

Se realizó la eliminación de caries con fresa redonda (Microdont®, Brasil) a baja velocidad y posteriormente, se prosiguió con el aislamiento absoluto de la pieza dentaria mediante el uso de goma dique (Sanctuary™, Perak, Malasia), arco de Young y Clamp Hu-Friedy® (Chicago, Illinois, USA)

CAVIDAD DE ACCESO. Anatómicamente el primer premolar superior presenta en la mayoría de los casos 2 conductos radiculares (Vertucci 1984), independientemente del número de raíces. La cámara pulpar es considerablemente más ancha en sentido vestibulo-lingual presentando 2 cuernos pulpares, uno vestibular (suele ser de mayor prominencia) y otro palatino. De los orificios de entrada a los conductos, el palatino suele ser ligeramente más grande. Los conductos radiculares adoptan progresivamente una forma redondeada al corte transversal promediando el tercio medio y se adelgazan con

rapidez hasta los ápices para terminar frecuentemente estrechos y con alguna ligera curvatura (Hargreaves y Cohen 2011).

La preparación de la cavidad de acceso para los premolares superiores, se realiza sobre la cara oclusal y tiene forma oval.

En este caso, debido a la gran destrucción del tejido coronario por el avance de la lesión de caries, la cámara pulpar estaba directamente expuesta y solo se alisaron las paredes con piedra de diamante de forma troncocónica y un tamaño acorde, (Microdont[®], Brasil).

Se realizó con sistema rotatorio continuo. Se utilizó el sistema ProTaper[®] de Dentsply Maillefer, Suiza. Se realizó el acceso por la cara oclusal, en el centro, perpendicular a la misma teniendo en cuenta la proyección hacia mesial de la cámara pulpar del primer premolar superior. Se continuó hasta descubrir el primer cuerno pulpar, y luego extendiendo la cavidad en sentido contrario hasta descubrir completamente la cámara pulpar (recordar que, generalmente, los cuernos pulpares vestibulares son más prominentes). Se terminó de eliminar el techo de la cámara pulpar, alisando las paredes para facilitar el acceso a los orificios de entrada de los conductos radiculares. En el caso de premolares con más de un conducto radicular debe respetarse el piso de la cámara pulpar que nunca debe ser tocado por los instrumentos rotatorios.

Una vez realizada una desinfección inicial de la superficie dentaria y el campo operatorio circundante (embrocado) con torunda de algodón estéril embebida con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% se llevó a cabo la maniobra de cateterismo con el objetivo de reconocer e interpretar la anatomía interna de la pieza, en la cual mediante la utilización de lima K #10 (Maillefer, Suiza) y movimientos de vaivén se confirmó la presencia de 2 conductos independientes desde el tercio cervical.

PREPARACIÓN QUIRÚRGICA. Acceso Corono-Apical.

El sistema ProTaper[®] de Dentsply Maillefer se presentó inicialmente como un sistema de 6 limas de Níquel Titanio de uso secuencial para la conformación del conducto radicular, siendo accionadas por contraángulo reductor a diferentes velocidades y torques específicos para cada uno de los instrumentos que lo componen. Fue diseñado por los doctores Cliff Ruddle, John West y Pierre Machtou en el año 2001 y presentado en el congreso de la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) del mismo año (Albuquerque Matos et al. 2007).

Con el advenimiento de instrumentos de nuevo diseño fabricados en aleaciones más flexibles como el Níquel-Titanio, empleados en contraángulos con movimientos de rotación completo o de reciprocación, de velocidad reducida y torque controlado, la endodoncia se valió de nuevos recursos para la conformación de los conductos radiculares en lo que se denomina Instrumentación Mecanizada.

Se inició la preparación con limas SX del Sistema Protaper[®] Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) ya que poseen un diseño y cinemática de conformación para tal fin, con el objetivo de disminuir la tensión al instrumento hacia apical, y de ésta manera evitar la fatiga y/o fractura del instrumento en el interior del conducto radicular.

Se complementó con instrumentación manual con limas K-Flexofile[®] (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) y movimiento de vaivén hasta una longitud establecida en la radiografía preoperatoria para lograr una vía de transición gradual o de deslizamiento repetible (glide path).

La instrumentación se realizó utilizando como coadyudante hipoclorito de sodio al 25% tanto por sus propiedades microbicidas como por su capacidad de lubricación (Yguel-Henry et al. 1990), y esta última adquiere muchísima importancia en el caso de limas mecanizadas de NiTi para mejorar su capacidad de corte, disminuyendo el riesgo de bloqueo del conducto y fractura de los instrumentos, facilitando el deslizamiento.

La primer lima que se utilizó es la SX Protaper^R Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) la cual se introduce en el conducto accionada por un contraángulo reductor a 300 rpm y a un torque de 2 Ncm, según las indicaciones del fabricante. El movimiento utilizado fue el de introducción en forma suave y progresiva sin ejercer presión apical excesiva, de modo de lograr la conformación de la porción más coronaria del conducto radicular. El instrumento se retiró en marcha.

En los sistemas de instrumentación mecanizado luego del uso de cada lima se debe irrigar copiosamente con hipoclorito de sodio y corroborar la permeabilidad de la vía de deslizamiento mediante instrumentos manuales de bajo calibre (limas K #10 o #15) (Maillefer[®], Suiza) ya que se genera gran cantidad de barro dentinario con potencialidad de bloquear el conducto (Patiño et al. 2005). La siguiente lima en la secuencia de instrumentación fue la S1 Protaper^R Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), (350 rpm / 3,5 Ncm), la cual se introdujo en el conducto para que pueda seguir de manera no forzada la vía de deslizamiento establecida, siempre respetando la longitud inicial de modo de seguir conformando el tercio coronario y medio. Luego se irrigó y comprobó la permeabilidad de ambos conductos con una lima manual #15 (Maillefer[®], Suiza), y se continuó con la lima mecanizada S2 (300 rpm / 1 Ncm) repitiendo la secuencia.

LONGITUD DE TRABAJO. Se determinó la longitud de trabajo, con un localizador de ápices electrónico Woodpex III[®] (Woodpecker[®], Guilin, China) y posterior confirmación radiográfica (Fig. 2). La instrumentación previa del tercio coronario y medio con las limas Sx, S1 y S2 además de permitir que los instrumentos manuales alcancen con mayor facilidad el tercio apical mejora la percepción táctil y garantiza una mayor estabilidad de la medida establecida, puesto que el mayor desgaste en coronario ya fue realizado y no habrá grandes modificaciones en la conformación que pudieran suponer cambios en la longitud de trabajo utilizada. Las medidas registradas fueron de 17 mm en el conducto vestibular y 20 mm en el palatino tomando referencia en el remanente coronario vestibular y palatino respectivamente. Si bien radiográficamente, la lima en el conducto vestibular no se apreció entre 0,5 y 1 mm corto con respecto al ápice radiográfico (Kuttler 1955), se decidió tomar esa longitud como la de trabajo tentativa, ya que se priorizó el registro del localizador apical.

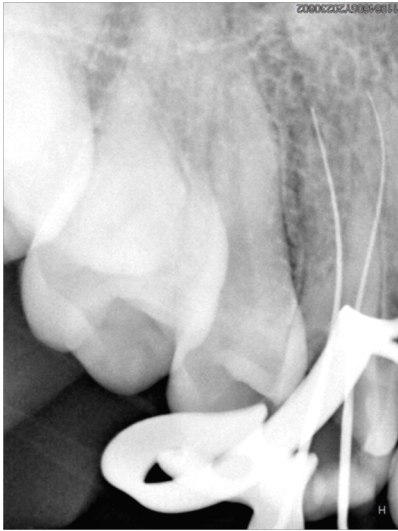


Fig.2 Conductometría.

Los localizadores apicales utilizan la conductividad del cuerpo humano para cerrar un circuito eléctrico. Un extremo de este circuito se conecta a un instrumento endodóntico y el otro extremo al cuerpo del paciente (por medio de un contacto en el labio) (Nekoofar et al. 2006).

En 1942, Suzuki descubrió, que el ligamento periodontal y la mucosa bucal poseen el mismo valor de resistencia eléctrica e informó que la resistencia eléctrica entre un instrumento insertado en el conducto radicular y un electrodo ubicado en la mucosa oral registran valores constantes. De esta forma concluyó que existe una variación mínima de los valores de resistencia eléctrica en el conducto a nivel del ápice, la mucosa y el ligamento periodontal cuando un instrumento endodóntico, al avanzar en sentido apical por el conducto, entra en contacto con el tejido periodontal y completa el circuito eléctrico. Aplicando esto, Sunada desarrolló un método electrónico destinado a medir la longitud del conducto radicular, dando origen a una nueva alternativa para determinar la longitud de trabajo (Euisseong y Seung-Jong 2004).

Localizadores electrónicos de primera generación o de resistencia:

Miden los valores de resistencia eléctrica, definida como la oposición al paso de corriente continua.

Estos cayeron en desuso ya que el empleo clínico encontraba limitaciones para la localización exacta del foramen en presencia de electrolitos como el hipoclorito de sodio utilizado en la irrigación, exudados, tejido pulpar o hemorragia, es decir que los conductos debían estar secos y paracticamente limpios, casi instrumentados. En la actualidad, los localizadores de ápices electrónicos son confiables con cualquier concentración de hipoclorito de sodio (Dimer et al. 2022).

Localizadores electrónicos de segunda generación o de impedancia:

La impedancia es la oposición al paso de la corriente alterna; depende de su frecuencia que está determinada por los ciclos completos por segundo, expresados en Hertz. Por ende hay tantos valores de impedancia como frecuencias de corriente alterna.

La desventaja de este método es la inexactitud al medir los conductos en los que hay presencia de tejido y soluciones de irrigación ya que alteran las características eléctricas y producen mediciones erróneas. Para que esto no suceda, debemos limpiar y secar los conductos antes de utilizarlo (Lopreite y Basilaki, 2015).

Localizadores electrónicos de tercera generación o dependientes de frecuencia:

En el año 1984, Yamashita propuso un método para calcular la diferencia entre dos potenciales del conducto radicular a partir de fuentes emisoras de ondas de dos frecuencias.

El método mide simultáneamente la diferencia entre dos frecuencias distintas, una alta (500 Hz) y otra baja (8 Hz) calculando el cociente de las impedancias y expresándolo como una posición del electrodo (instrumento endodóntico) dentro del conducto radicular. La principal ventaja de este dispositivo es que funciona bien independientemente de la presencia de fluidos (Euseong y Seung-Jong 2004).

Localizadores electrónicos de cuarta generación:

Compara la información de la resistencia y la capacitancia con una base de datos que determina la distancia entre la lima y el ápice. Cuando la punta de la lima alcanza el foramen apical, el localizador emite una señal.

Las ventajas de utilizar este tipo de aparatología son las siguientes:

- * Reducir el número de radiografías, y así, la exposición del paciente a los rayos X.
- * Disminuir la radiación en pacientes embarazadas.
- * Otorgar mayor precisión que el método radiográfico en la localización del foramen apical
- * Permitir verificación continua y rápida de la longitud de trabajo.
- * Reducir el tiempo operatorio
- * Reducir la confusión que se produce en áreas de superposición anatómica
- * Colaborar en el diagnóstico diferencial de fracturas, fisuras y perforaciones.
- * Permitir realizar diagnóstico diferencial de reabsorciones dentinarias internas o cemento dentinarias externas.

Técnica de empleo

Los localizadores de ápices constan básicamente de cuatro partes: un clip labial, un clip para lima, el dispositivo propiamente dicho y un cable que conecta estas tres partes

* Encender el equipo y conectar los cables correspondientes a los electrodos labial y de instrumento.

* Colocar el electrodo correspondiente al conector labial y llevarlo en posición firme en el labio del paciente.

* Tomar el instrumento seleccionado con el clip que provee la aparatología y emplearlo como el segundo electrodo.

* Una vez que esté conectado al equipo es posible acceder en las siguientes formas:

1. Introducir el instrumento en la longitud estimativa determinada por sensación táctil y luego tomarlo con el clip para confirmar su posición y corregir si es necesario, profundizándolo o retirándolo hasta la longitud deseada.

2. Tomar el instrumento con el clip y luego profundizarlo hasta encontrar registro de medida en relación al foramen.

PREPARACIÓN QUIRÚRGICA DEL 1/3 APICAL.

Siguiendo con la conformación del sistema de conductos radiculares según la técnica ProTaper[®] una vez que se estableció la longitud de trabajo fue necesario mantener siempre la permeabilidad del tercio apical (patency) de modo que los instrumentos mecanizados alcanzaron esta porción del conducto sin interferencias disminuyendo el riesgo de fractura (Patiño et al. 2005).

En presencia de abundante NaOCl y una vía de transición gradual o de deslizamiento (glide path) asegurada se procedió a la utilización de la lima F1 Protaper^R Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), (250 rpm/ 2,6 Ncm), la cual alcanzó la longitud de trabajo, mediante suave presión apical, sin forzar. El movimiento fue de introducción hasta la longitud de trabajo y retiro.

Una vez que se finalizó la instrumentación con la lima F1 se debió comprobar la existencia de un adecuado tope apical con una lima manual #20 (Maillefer[®], Suiza), (conicidad 2%), el instrumento no se pasó de la longitud de trabajo, entonces se decidió que fuera ese el instrumento memoria.

En este caso, ambos conductos fueron instrumentados hasta las limas de terminación F2 Protaper^R Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), ya que con las mismas se obtuvo un adecuado tope apical conformado íntegramente en dentina sana (instrumento cargado de limallas dentinarias blanquecinas y consistentes).

COADYUDANTES DE LA PREPARACIÓN. Además de su importancia para cumplimentar los principios biológicos de la endodoncia, la irrigación copiosa con NaOCl al 2,5% y su aspiración entre los distintos instrumentos aseguró una remoción mecánica de los residuos que se acumulan en la luz del conducto, también favorece el corte de los instrumentos a la vez que ejerce su acción antimicrobiana. Una vez concluida la

conformación se realizó una irrigación final con EDTA al 17% (Pulpdent[®], EEUU) que por su propiedad desmineralizante es capaz de eliminar la parte inorgánica del barro dentinario, dejándolo actuar entre 3 y 5 minutos. Se utilizó jeringa de 10ml con aguja sin bisel y cánula de aspiración quirúrgica con succión de alta potencia. Por las características de su diseño, el sistema ProTaper[®] conformó con una conicidad que facilitó el acceso de las soluciones irrigadoras.

OBTURACIÓN. Se realizó la técnica de condensación lateral en frío para compensar la fusión de ambos conductos en el tercio cervical, de modo de lograr una obturación densa, con alto grado de compactación que incrementó el sellado de todo el sistema de conductos radiculares. Se utilizó un agente sellador a base de óxido de zinc - eugenol según la fórmula de Grossman (Farmadent[®], Argentina) y se usaron conos F2 Protaper[®] como conos principales, los cuales fueron probados mediante las técnicas visual, táctil y radiográfica con Radiovisografo RVG (Planmeca[®], Finlandia) (Fig. 3). Ambos conos se observaron dentro de los límites apicales correspondientes. Se llevaron los conos principales embebidos en el agente sellador a los conductos y se procedió a las maniobras de condensación lateral con espaciador digital (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza). Luego del corte de excesos con instrumento Ladmore B&L[®] Biotech (Fairfax, Virginia, Estados Unidos) al rojo y compactación vertical de la masa obturatriz, se obturó la corona de manera provisoria con cemento de fosfato de cinc Prothoplast[®] (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).



(Fig. 3) Conometría

En la radiografía postoperatoria (Fig. 4) se apreció un adecuado límite apical de la obturación, es decir entre 0,5 y 1 mm corto con respecto al ápice radiográfico (Kuttler 1955) en el conducto palatino, mientras que el conducto vestibular, no respeta ésta norma, ya que como se dijo, se tomó como referencia la longitud de trabajo que indicó el localizador apical. Observamos también un aceptable grado de homogeneidad del material obturador con una notoria radiopacidad, compatible con un alto grado de compactación y ausencia de espacios vacíos.



(Fig.4) Radiografía post operatoria inmediata

CONTROL A DISTANCIA. El primer control clínico radiográfico de la pieza 24 fue realizado a los 6 meses finalizada la endodoncia. El paciente relató no haber tenido sintomatología. Clínicamente se observó la ausencia de rehabilitación coronaria, y normalidad en los tejidos periapicales. A la percusión y/o presión oclusal no hay diferencias significativas con las piezas vecinas. Normalidad de los tejidos oseos peridentales. Radiográficamente (Fig.5) se observó la desadaptación del material de obturación provisional (cemento de fosfato de zinc), por lo que se insistió a la paciente la necesidad de la pronta rehabilitación coronaria que garantice el sellado de la obturación endodóntica.



(Fig. 5) Radiografía de control. 6 meses.

Se realizó otro control a los 12 meses. Continuó el silencio clínico manifestado por el paciente. Al examen intraoral se apreció la rehabilitación coronaria definitiva, incrustación de resina, la cual se observó bien adaptada, con buena relación proximal y excelente estética. Los tejidos gingivales se presentaron sin particularidades. Radiográficamente se observó una adecuada adaptación del elemento prótesisico, lo que aseguró un correcto sellado coronario (Fig.6). Al tratarse de una pieza con diagnóstico pulpar previo de pulpitis, el mantenimiento en la normalidad de la imagen de los tejidos periapicales a lo largo del tiempo es lo que permitiría, sumado a la clínica, suponer el

éxito de la endodoncia. No se identifica ningún cambio apreciable radiográficamente durante el tiempo transcurrido (Fig. 6).



(Fig. 6) Radiografía de control, 12 meses.

BIBLIOGRAFÍA

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. Journal of Endodontics, 2009

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia. Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo, 2019.

GROSSMAN LI. An improved root canal cement. The Journal of the American Dental Association. 1978

JAFARZADEH H y ABBOTT PV. Review of pulp sensibility tests. Part I: general. International Endodontic Journal, 43: 738-762, 2010. ISSN: 1365-2591. 2010.

KUTTNER Y, Microscopic investigation of root apexes. The Journal of the American Dental Association, Mayo, 1995.

LEY No 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de noviembre de 2009.

LOPREITE Gustavo Horacio y BASILAKI Jorge Mario. Claves de la endodoncia mecanizada: conceptos, recursos y conductas clínicas. 1o Edición. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía, 2015.

PATIÑO PV, BIEDMA BM, LIÉBANA CR, CANTATORE G y BAHILLO JG. The influence of a manual glide path on the separation rate of niti rotary instruments. Journal of Endodontics. Febrero, 2005.

VERTUCCI FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral surgery, Oral medicine and Oral Pathology, 58 (5): 589-599, noviembre 1984.

YGUEL-HENRY S, VANNESSON H y VON STEBUT J. High precision, simulated cutting efficiency measurement of endodontic root canal instruments: influence of file configuration and lubrication. Journal of Endodontics. Septiembre 1990.

CASO CLÍNICO N°2. PD:41,42, 31 y 32.

En una segunda sesión se citó al paciente para realizar el retratamiento endodóntico en las piezas 31,32,41 y 42 por vía ortógrada, de manera conjunta.

Valoración Pulpar: Se procedió a realizar las pruebas diagnósticas pulpares (Jafarzadeh y Abbott 2010), en este caso, el test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío), colocando una torunda de algodón embebida en Klepp Ice[®] (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina, spray de enfriamiento a base de gas butano y propano) sobre las caras vestibulares de las piezas remanentes para registrar y comparar las respuestas expresadas por el paciente, y se obtuvo como resultado:

Pd. 42 Negativo, sin respuesta

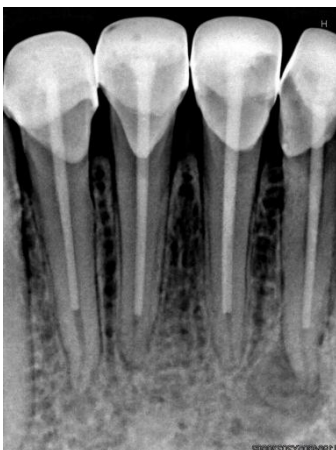
Pd. 41: Negativo, sin respuesta

Pd. 32: Negativo, sin respuesta

Pd. 31: Negativo, sin respuesta

Valoración Periodontal. Ninguna de las piezas dentarias respondió diferente a la percusión ni a la presión oclusal, al realizar el sondaje de la zona no se detectó la presencia de fístula transperiodontal y tampoco se halló movilidad en las mismas.

EXAMEN RADIOGRÁFICO. (Fig. 1). Se observó la presencia de coronas en las piezas antero inferiores, (PD: 31, 32, 41 y 42) y un material radiopaco ocupando la cámara pulpar, de dichos elementos. Las obturaciones endodónticas se vieron con distintos grados de radiopacidad y a nivel apical no estaban dentro de los parámetros aceptables (0,5 a 1 mm cortos respecto del ápice radiográfico). Con respecto a las estructuras de soporte se hizo evidente una zona de radiolucidez peridentaria de límites difusos asociada a los ápices radiculares de las piezas dentarias 32 y 42, con notoria rarefacción en la imagen del trabeculado del tejido óseo de dicha región, el espacio periodontal se observó ensanchado en estas piezas dentarias, mientras que en el resto se presentó conservado, no se observó reabsorción radicular.



(Fig. 1) Radiografía pre operatoria

Conforme a los datos obtenidos, se arribó a los siguientes diagnósticos pulpares y periapicales (AAE, 2009):

Pieza dentaria no 42: Pieza endodóticamente tratada y Periodontitis apical asintomática.

Pieza dentaria no 32: Pieza endodóticamente tratada y Periodontitis apical asintomática.

Pieza dentaria no 41: Pieza endodóticamente tratada y Tejido periapical normal.

Pieza dentaria no 31: Pieza endodóticamente tratada y Tejido periapical normal.

“La lesión periapical representa una respuesta inmune local a la infección de la pulpa y debe entenderse como una segunda línea de defensa, cuyo propósito sería confinar la infección dentro del conducto radicular. En muchos aspectos la respuesta periapical remeda a la respuesta pulpar a la infección con la característica adicional de la destrucción ósea periapical” (Spoleti y Blotta 2016).

La principal causa de periodontitis apical es la infección del tejido pulpar por caries y la salida de esos irritantes hacia el tejido perirradicular por el ápice, por lo tanto, las bacterias constituyen un factor etiológico principal del desarrollo de la periodontitis apical (en condiciones asépticas las pulpas necróticas no mostraban signos de reacción inflamatoria perirradicular). La pérdida de hueso es una de las características de la periodontitis apical. Su etiología se puede deber a factores exógenos como endógenos.

- Factores Exógenos: Biológicos (microorganismos y sus toxinas)

mecánicos (traumatismos); Térmicos; Químicos

- Factores Endógenos: productos metabólicos del huésped (citocinas , enzimas

lisosomales etc.) que activan a los osteoclastos e inducen respuestas inmunoinflamatorias tanto innata como adaptativa .

Las bacterias pueden estar presentes temporalmente en los tejidos periapicales inflamados, solo para ser eliminados por los mecanismos de defensa del huésped cuando el foco de infección del sistema de conductos se elimina correctamente sin necesidad de antimicrobianos sistémicos.

En la Periodontitis Apical Asintomática (PAA) hay persistencia de estímulos inflamatorios, adaptación de la respuesta del huésped, presencia de respuesta inmune adaptativa o específica e inicio del proceso de reparación. Las defensas del huésped son capaces de mantenerse activas frente a los microorganismos y sus toxinas, pero son insuficientes para eliminarlos. La PAA es una forma de respuesta adaptativa que requiere una especificidad y memoria exquisita (inmunidad mediada por Linfocitos T) Los macrófagos, linfocitos, células dendríticas, osteoclastos, restos epiteliales de Malassez (REM) y los fibroblastos son las principales células en PAA.

Clínicamente: El paciente no refiere dolor (asintomático). No responde a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad. Como es consecuencia de una necrosis pulpar, encontramos en la pieza dentaria una cavidad de caries, una obturación filtrada o puede presentar

una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. A la inspección no hay compromiso de los tejidos blandos y el sondaje periodontal es normal.

Radiográficamente: Es un hallazgo, se presenta como una radiolucidez periapical, estando la lámina dura conservada o no. Esta lesión radiolúcida, de dimensiones variables, puede estar limitada o no por una condensación ósea (dependiendo del tiempo evolución de la patología).

Evolución: Puede dar lugar a la reparación de los tejidos periapicales después del tratamiento endodóntico, Destrucción del tejido periapical, exacerbación aguda desarrollo de un absceso crónico con creación de tracto sinusal de drenaje intra o extraoral, o el desarrollo de celulitis.

La terapéutica indicada es el tratamiento del conducto radicular, o retratamiento en caso de obturación endodóntica preexistente.

En cumplimiento con la ley No 26.529, se informa al paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto [re-endodoncia de las piezas 42, 41, 31 y 32, la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Una vez que la paciente da su consentimiento por escrito, se comienza el tratamiento previsto.

Se realizó el bloqueo anestésico a través de técnica troncular al nervio dentario inferior del lado derecho e izquierdo utilizando Totalcaína Forte[®] (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L- adrenalina 1:10000). Para conseguir acceso al sistema de conductos radiculares se procede al desmontaje de las rehabilitaciones coronarias, haciendo un corte a nivel lingual con una fresa redonda, a alta velocidad, para luego con un instrumento romo manual desadaptarlas y así poder retirarlas de la pieza dentaria.

TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS. Los 4 casos fueron abordados en la misma sesión.

CAVIDAD DE ACCESO: Tanto el sistema de conductos radiculares como las cavidades de acceso son similares para los incisivos centrales y laterales inferiores. A diferencia de los incisivos superiores el contorno de la pulpa es oval, netamente más amplio en sentido vestíbulo lingual. El mayor porcentaje de los incisivos inferiores se presentan con una raíz y un conducto único que radiográficamente aparenta ser largo y estrecho, sin embargo este suele ser muy amplio en sentido vestíbulo lingual copiando la anatomía externa radicular, siendo esto difícil de apreciarse en una imagen radiográfica ortorradiar. En algunos casos se presenta un puente de dentina que divide la cavidad pulpar en dos conductos independientes que se suelen unir y terminar en un solo foramen, o menos frecuentemente en forámenes individuales (Hargreaves y Cohen 2011). La forma de la cavidad de acceso en dientes jóvenes con pulpa amplia será triangular de base incisal y vértice redondeado hacia cervical por la prominencia de los cuernos pulpares, mientras que en dientes adultos será de forma oval con eje mayor inciso-gingival. Teniendo en cuenta la prevalencia de un segundo conducto es necesario la eliminación completa de la prominencia dentinaria lingual ya que esta dificulta su localización y acceso, por ello siempre es necesario la exploración de la pared pulpar lingual y en caso de ser necesario aumentar el desgaste incisal para un ingreso menos forzado de los instrumentos a este segundo conducto. Los porcentajes son variables

entre los distintos autores pero en su mayoría promedian un 10% de prevalencia de un conducto lingual independiente (Vertucci 1984).

En éste caso, al ser piezas endodónticamente tratadas, hay que agregarle que como objetivo existió la eliminación de toda la obturación preexistente alojada en los conductos radiculares.

Luego de haber eliminado las rehabilitaciones coronarias, se procedió al aislamiento absoluto del campo operatorio con goma dique (SanctuaryTM, Perak, Malasia), arco de Young y Clamp Hu-Friedy^R (Chicago, Illinois, USA), y la desinfección inicial de los remanentes dentarios y campo operatorio circundante (embrocado) con torunda de algodón embebida en solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5%.

Respecto a la anatomía dentaria incisivos inferiores, presentan características diversas, pudiéndose diferenciar los centrales de los laterales, presentando variables donde a continuación hacemos referencia:

INCISIVO CENTRAL INFERIOR

La corona de esta pieza dentaria, es pequeña y estrecha en sentido vestíbulo-lingual. La cámara pulpar es amplia en sentido vestíbulo-lingual y estrecha en sentido mesio-distal. Presenta una raíz única, generalmente recta, aunque pueden encontrarse raíces con una leve curva hacia distal. Es aplanada en el sentido mesio-distal, lo cual puede provocar, en algunos casos, la bifurcación del conducto pudiendo terminar éstos de manera independiente o más frecuentemente, en un mismo foramen. En un corte transversal, a nivel del tercio cervical la raíz tiene forma entre ovoidea y reloj de arena por el estrechamiento mesio-distal que puede determinar la existencia de un surco en las superficies mesial y distal de la raíz. El conducto radicular es acintado u ovoideo a nivel de los tercios cervical y medio con diámetro mayor en sentido vestíbulo-lingual, haciéndose circular hacia el tercio apical. Con la edad, tanto la cámara pulpar como el conducto radicular, se van estrechando adoptando una forma más circular. Todos los estudios anatómicos describen la mayoría de los incisivos centrales inferiores con un solo conducto (73,6%). Se describen dos conductos en un 26% de los especímenes. La incidencia de tres o más conductos es escasa (0,4%). Se ha descrito un foramen apical único en 96,4% de las piezas dentarias estudiadas. Por lo tanto aún cuando se encuentran dos conductos la mayoría de ellos termina en un solo foramen. Longitud promedio: 21,5 mm, con una corona de 9 mm y una raíz de 12,5 mm (también en promedio). En el estudio clásico de Green, se describe un diámetro promedio del foramen de 0,3 mm con la presencia de foraminas accesorias (12%) de 0,2 mm en diámetro, registrando una distancia de 0,2 mm desde el foramen apical al ápice anatómico.

INCISIVO LATERAL INFERIOR Esta pieza dentaria es similar al incisivo central inferior, pero su raíz es ligeramente más larga; y con mayor frecuencia suele presentar la bifurcación del conducto radicular. Pocas anomalías han sido descritas para esta pieza dentaria, se reportan casos de dens in dente, geminaciones, fusiones y dos raíces. Longitud promedio: 23,5 mm, con una corona de 9,5 mm y una raíz de 14 mm (también en promedio). (Spoletti, Pablo; Blotta, Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia - 2da. Edición, Rosario, Argentina, 2019)

ACCESO. El acceso en el retratamiento se denominó “desmontaje coronal” dado que para lograr abordar los conductos radiculares es necesaria la remoción de la rehabilitación existente, que puede ser obturación plástica de amalgama o composite, incrustación, corona y anclaje intrarradicular (pernos metálicos o de resina). Realizado el aislamiento absoluto de la pieza dentaria, en este caso, las obturaciones coronarias de acero inoxidable fueron removidas con fresas a alta velocidad (Hu-Fiedy[®], EE.UU).

DESObTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

Una de las ventajas de la gutapercha es precisamente su relativa facilidad de remoción, lo cual puede ser realizado mediante la combinación de la aplicación de calor, el uso de disolventes o la instrumentación mecánica.

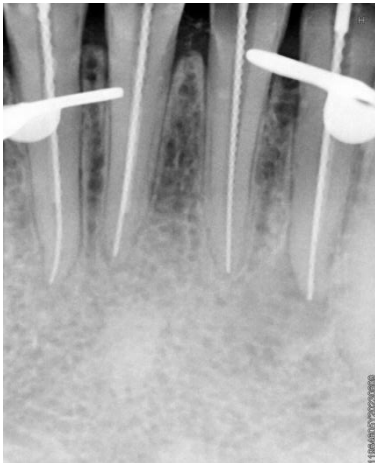
La remoción mecánica de la gutapercha puede ser realizada con instrumental rotatorio de baja velocidad como fresas de Gates-Glidden o ensanchadores largos de Peeso (Union Broach, York, Estados Unidos) con la limitación de estar indicada su utilización solo en la porción recta del conducto. También existen instrumentos de Níquel-Titanio diseñados para tal fin como ser los sistemas ProTaper[®] Universal-Retratamiento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), GPX (Brasseler, Savannah, Estados Unidos) y Mtwo R (Suecia y Martina, Padova, Italia). La fricción generada por la rotación da como resultado calor, facilitando aún más la maniobra de remoción mecánica y siempre se deberá tener especial cuidado en evitar un excesivo desgaste dentinario (sobre todo a nivel cervical) que suponga un debilitamiento excesivo de la pieza dentaria. Aunque la técnica más ampliamente utilizada es la remoción mecánica de la gutapercha con instrumentos manuales (limas tipo K, flexibles Hedström, etc.).

En cuanto a los disolventes utilizados para disolver y extraer la gutapercha durante el retratamiento a lo largo de la historia se han recomendado varios productos, tales como cloroformo, metilcloroformo, eucaliptol, halotano, aguarrás modificado y xilol. Todos estos disolventes tienen cierto nivel de toxicidad, por lo que se debe evitar utilizarlos siempre que sea posible; sin embargo, habitualmente es necesaria su utilización en aquellos conductos bien condensados.

Clínicamente el disolvente que se seleccionó (Xilol, Farmadental, Buenos Aires, Argentina) se introdujo con una jeringa de irrigación en los tercios coronales de los conductos, que actuó como reservorio del mismo. Se utilizó limas tipo K manuales pequeñas (#10, #15 y #20) (Maillefer, Suiza), para tratar de “atravesar” la gutapercha remanente (movimiento de vaivén) y de esa forma aumentar el área superficial de la misma para mejorar su disolución. Se usó limas rígidas pre-curvadas como la lima C+ (Dentsply Maillefer, Johnson City, Estados Unidos), que facilitó esta técnica, atravesando la masa de gutapercha de manera más eficiente que los tipos más flexibles de limas K. La lima C+ (Dentsply Maillefer, Johnson City, Estados Unidos) es una lima manual de acero inoxidable con punta piramidal activa fabricada a partir de un alambre forjado cuadrado y de conicidad variable. Con la instrumentación manual y sucesivas irrigaciones de disolvente se avanzó en profundidad a través de la masa obturatriz hasta lograr la permeabilidad total del tercio apical (es importante recalcar que lamentablemente, los localizadores electrónicos de ápices, que son muy exactos en condiciones de endodoncia primaria, con frecuencia parecen medir erróneamente la longitud de trabajo en aquellos casos de re-tratamiento). Una vez que se alcanzó la permeabilidad del conducto en toda su extensión, se introdujeron limas manuales (en este caso limas K-Flexofile[®], Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) de diámetro progresivamente mayor, sumándoles de ser posible movimiento de limado contra las

paredes dentinarias, para extraer la gutapercha y agente sellador allí adheridos, repitiendo la maniobra hasta que las espiras de las limas salieron totalmente limpias del conducto. Se repuso frecuentemente el disolvente, y para considerar al conducto completamente desobturado se sondaron las paredes de los conductos utilizando limas de pequeño calibre precurvadas para buscar irregularidades que puedan albergar restos de gutapercha o agente sellador y de manera ideal se realizó una comprobación radiográfica

LONGITUD DE TRABAJO (Fig,2): Se determinó con el localizador electrónico Woodpex III® (Woodpecker®, Guilin, China), arrojó como resultado 24 milímetros en la PD: 32; 22 milímetros en la PD: 31; 22 milímetros en PD: 41 y 24 milímetros en PD: 42. Se comprobó la total permeabilidad del conducto, eliminando el material de obturación preexistente. (Fig.2).



(Fig. 2) Conductometría.

La preparación quirúrgica de los conductos radiculares consistió en una serie de maniobras cuyos objetivos fueron sintetizados por Schilder como limpieza y conformación. La limpieza tiene el objetivo de eliminar restos orgánicos, microorganismos y tratar de eliminar el barro dentinario que se produzca con la instrumentación mecánica; mientras que la conformación busca crear un espacio infundibular que permita su obturación, y un tope apical, que contenga al material. La preparación quirúrgica es regida por principios biológicos y mecánicos que están relacionados entre si.

Biológicos:

1. Eliminar sustancia orgánica (tejido pulpar, microorganismos, exudados)
2. No dañar tejidos periapicales

3. No proyectar residuos a la zona periapical
1. No destruir la constricción apical natural

Mecánicos:

1. No modificar topografía original
2. Ser uniformes en el movimiento de limado para mantener espesores.
3. No realizar traslaciones
4. No destruir la constricción apical natural. (Spoleti y Blotta 2019).

Para la conformación de los conductos radiculares se utilizó la Técnica clásica estandarizada o secuencial, que se basa en el concepto de la utilización de la misma longitud de trabajo con todos los instrumentos, los cuales se accionan mediante movimiento de escariado, es decir de un cuarto a medio giro en sentido de las agujas de reloj hasta alcanzar la referencia dentaria con el tope de goma a ese nivel y seguido a esto un movimiento de tracción, de forma que los bordes cortantes del instrumento se clavan en la dentina y al traccionar “tallan” la pared del conducto radicular. Se repite este movimiento aumentando progresivamente de calibre, siempre intercalando copiosa cantidad de irrigación y limpieza de la parte activa del instrumento en esponja estéril. Conceptualmente el objetivo es trasladar la forma inherente a la parte activa del instrumento al conducto radicular en su conformación, por lo que es una técnica que solo estaría indicada en conductos rectos. Consta ya de muchísimos años y fue descrita mediante la utilización de escariadores y/o limas tipo K en conductos más estrechos. La principal desventaja sobreviene al pensar en los conductos curvos donde estas maniobras llevarían a una deformación considerable de la anatomía original (Hargreaves y Cohen 2011).

LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN

PREPARACIÓN QUIRÚRGICA. Una vez eliminada la obturación endodóntica preexistente y permeabilizados los conductos, la preparación biomecánica no difiere de las endodoncias primarias. Para la conformación del tercio medio y apical fundamentalmente se optó por la técnica estandarizada ya que se trata de conductos rectos y de sección transversal circular. Se fue aumentando progresivamente el calibre de los instrumentos (limas K) siempre a la misma longitud de trabajo, intercalando grandes volúmenes de irrigante (hipoclorito de sodio al 2,5%) entre cada uno de ellos. Se instrumentó hasta una lima #45 (Maillefer[®], Suiza), dejando estos instrumentos como lima memoria en los 4 casos.

LIMPIEZA. Para cumplir con los principios biológicos de la endodoncia se estableció un régimen de irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5% durante todas las fases de la instrumentación manual. En los casos de re-tratamiento donde se presume la presencia de una flora microbiana bien organizada y resistente, la irrigación adquiere aún mayor importancia. El hipoclorito de sodio sigue siendo la primera elección por sus propiedades microbicidas, de disolvente tisular y de lubricación. Se utilizó jeringa de 10 ml con aguja sin bisel (Irmiden[®], Argentina) y cánula de aspiración quirúrgica con succión de alta potencia. Además se realizó la activación ultrasónica pasiva del NaOCl y una irrigación final con EDTA al 17% (Pulpdent[®], EEUU) que por su propiedad desmineralizante es capaz de eliminar la parte inorgánica del barro dentinario, dejándolo actuar entre 3 y 5 minutos (Zehnder 2006).

La obturación es un reflejo de la preparación quirúrgica y se evaluará su calidad en relación a la longitud, conicidad, densidad, nivel de la obturación apical y sellado coronario necesaria para minimizar la filtración desde la cavidad bucal y el sellado apical de los fluidos periapicales. Enterrando aquellos irritantes que pudiesen haber quedado en el conducto radicular (Witworth 2005).

Se han aconsejado diversos materiales endodónticos para la obturación del sistema de conductos radiculares, en los que principalmente se utiliza un agente sellador en estado plástico y un núcleo de otro material en estado sólido. Grossman, estableció los 10 requisitos que debe tener un material de obturación ideal (Grossman 1988)

- ❖ Fácil introducción al conducto radicular
- ❖ Buen corrimiento
- ❖ Estabilidad dimensional
- ❖ Impermeabilidad
- ❖ Antimicrobiano
- ❖ Debe ser radiopaco
- ❖ No debe manchar la estructura dentaria
- ❖ Biocompatibilidad
- ❖ Ser estéril o poder desinfectarse con facilidad y rapidez previo a su inserción
- ❖ Debe poder retirarse en caso de necesidad

Con respecto a los materiales sólidos o de núcleo, la gutapercha (GP) es el más utilizado. Sus principales ventajas son su plasticidad, su sencilla manipulación, su toxicidad mínima, radiopacidad y fácil retiro con calor o disolventes (Vishwanath y Rao 2019). En su composición tienen un 20% de GP, 65% de óxido de zinc, un 10% de sustancias radiopacas y 5% de plastificantes. Los conos de gutapercha se comercializan en tamaños estandarizados y no estandarizados. Los primeros se denominan conos principales, cumplen con las normas ISO de estandarización por lo cual tienen diámetros apicales y rango de conicidad similares a los instrumentos utilizados para la conformación. Los conos accesorios o no estandarizados, tienen una punta fina y forma cónica, se utilizan para rellenar por medio de técnicas de compactación lateral los espacios entre el cono principal y las paredes del conducto radicular.

El agente sellador es necesario para ocupar los espacios restantes entre la pared dentinaria y el material de obturación. Rellenan las irregularidades y huecos del sistema de conducto radicular así como aquellos conductos accesorios permeables. Grossman describió las propiedades del agente sellador ideal, que a saber son (Grossman 1988):

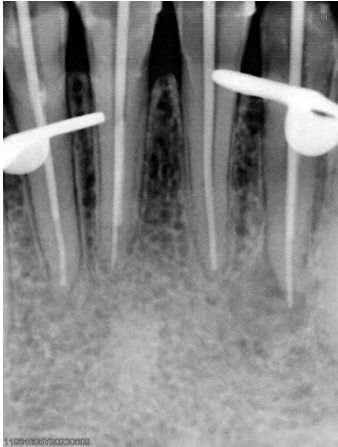
- ❖ ser pegajoso durante la mezcla para proporcionar buena adherencia a la pared del conducto radicular

- ❖ Formar un sellado hermético
- ❖ ser radiopaco
- ❖ Tener partículas de polvo pequeñas que puedan mezclarse completamente con el líquido
- ❖ no contraerse al fraguar
- ❖ no teñir la estructura dental
- ❖ Ser bacteriostático o al menos, no favorecer la proliferación bacteriana
- ❖ Fragar lentamente
- ❖ Ser insoluble en los líquidos tisulares
- ❖ Ser tolerado por los tejidos sin provocar irritación
- ❖ Ser soluble en un solvente común por si fuera necesario retirarlo

Ninguno de los agentes selladores utilizados actualmente cumple con todos los requisitos, ya que poseen cierta toxicidad sobre todo en estado plástico. Se utilizan agentes selladores a base de óxido de zinc eugenol, a base de resinas, de ionómero de vidrio, de siliconas y recientemente se han introducido a base de silicato de calcio denominados biocerámicos (Berman y Hargreaves 2022). Algunos han sido introducidos recientemente y aún faltan ensayos clínicos a largo plazo para evaluar su eficacia. Es prudente utilizar aquellos que tienen evidencia científica en la práctica clínica (Cardinali y Camilleri 2023). Los agentes selladores a base de óxido de zinc-eugenol, han sido ampliamente utilizados debido a su bajo costo, fácil disponibilidad y propiedades bacteriostáticas (Gupta et al. 2023). Poseen una contracción menor que los selladores a base de resinas, y a su vez, al entrar en contacto con gutapercha, el eugenol libre es capaz de expandirla volumétricamente, dando mayor impermeabilidad a la obturación (Chandrasekhar et al. 2011). Se ha sugerido que el eugenol libre del agente sellador recién preparado puede causar efectos citotóxicos en fibroblastos gingivales humanos, células del ligamento periodontal y células similares a los odontoblastos pero quedó demostrado que su citotoxicidad disminuye con el tiempo y se da sólo cuando la obturación va más allá de los confines del conducto radicular. De lo contrario, no genera citotoxicidad (Gupta et al. 2023). Se debe respetar la longitud de trabajo, evitando instrumentación y obturación excesiva, lo cual aplica para cualquier agente sellador (Tilakchand et al. 2016). No todos los agentes selladores que sobrepasan el límite apical de la obturación pueden ser reabsorbidos por los tejidos perirradiculares. Sin embargo, su extravasación involuntaria, independientemente de cual sea su composición, no se asocia con resultado favorable o desfavorable (Goldberg. et al. 2020, Ricucci et al. 2016) han propuesto diversas técnicas para lograr la obturación del sistema de conductos radiculares: compactación lateral en frío, termomecánica de Mc Spadden o híbrida de Tagger, compactación vertical de gutapercha caliente, inyección de gutapercha termoplastificada, técnicas con gutapercha de núcleo sólido y de cono único. La compactación lateral en frío, es la técnica de obturación más común y frente a la cual se deben comparar las demás técnicas. Consiste en seleccionar un cono principal, correspondiente al último instrumento que alcanzó la LT, debiendo encajar en el tope apical creado, con una ligera resistencia a la tracción. Las paredes del conducto y el

cono principal se tapizan con agente sellador y con la ayuda de espaciadores digitales y movimientos de cuña, se crea espacio para la inserción de conos accesorios sucesivamente hasta completar la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. (Barcelo Só et al. 2024). Se considera una técnica segura que permite controlar la longitud de la obturación, es económica y fácil de utilizar (Withworth 2005). Sin embargo, hay estudios analizaron tomográficamente la calidad de la obturación y sugieren que hay mayor cantidad de espacios vacíos al utilizar esta técnica, sobre todo cuando la preparación quirúrgica era deficiente, o frente a la inexperiencia del operador por falta de presión apical al utilizar los espaciadores digitales. (Marconi et al. 2022). Con la finalidad de optimizar la obturación del sistema de conductos y minimizar la presencia de espacios vacíos, otras técnicas de obturación han sido propuestas. La termocompactación es una técnica de termoplastificación de la gutapercha sencilla y práctica que permite obturar anfractuosidades e istmos del sistema de conductos radiculares. Hay dos variantes. La primera, propuesta por Mc Spadden, quien creó un instrumento similar a una Hedström pero en sentido inverso, que al ser accionado con contra-ángulo a baja velocidad genera calor por fricción, reblandeciendo la gutapercha y compactando en sentido apical (Harris et. al. 1982). La técnica propone la adaptación de un cono principal adaptado a 1 mm menos que la longitud de trabajo. Luego de tapizar las paredes del conducto radicular con agente sellador, se lleva el cono principal y se introduce un compactador acorde al tamaño del conducto hasta percibir que ajuste. Luego se activa con contra-ángulo a baja velocidad de forma tal que la fricción generada reblandezca la gutapercha, siendo empujada hacia apical, lo cual genera que el instrumento tienda a salir del interior del conducto. Luego se compacta verticalmente con atacador manual. (Michelotto et al. 2010). En 1984, Tagger propone una modificación de dicha técnica, combinando compactación lateral en frío con termocompactación. La compactación de un cono accesorio mediante un espaciador digital, proporciona un mejor sellado apical, asegurando la adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto en el tercio apical y disminución de extrusión de materiales de obturación a los tejidos periapicales. Luego se utiliza el termocompactador con la técnica anteriormente descrita, se corta el excedente y con atacadores se compacta verticalmente. (Tagger et al. 1984). Es necesario destacar que la mayoría de los estudios realizados, no muestran diferencias en la tasa de éxito clínico y radiográfico entre la compactación lateral en frío y las demás técnicas de obturación. La conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares, utilizando coadyuvantes de la preparación quirúrgica que disuelvan microorganismos y tejido orgánico, es más importante que la técnica de obturación seleccionada (Marconi et al. 2022, Demirci y Caliskan 2016, Mancino et al. 2019).

OBTURACIÓN. La técnica de obturación elegida fue la de condensación lateral en frío, realizando prueba visual, táctil y radiográfica, con Radiovisografo RVG (Planmeca[®], Finlandia) de los conos principales: #45 (Mailefer[®], Suiza) (Fig.3). Se utilizó agente sellador a base de óxido de zinc - eugenol según la fórmula de Grossman (Farmadent[®], Argentina), el cual fue llevado a los conductos, previo secado con puntas de papel estériles (Dentsply Sirona[®], Paper Points, Alemania) con los mismos conos principales. También se realizó comprobación radiográfica con Radiovisografo RVG (Planmeca[®], Finlandia) antes de cortar los conos, para evitar incurrir en una sobreobturación (Fig. 3).



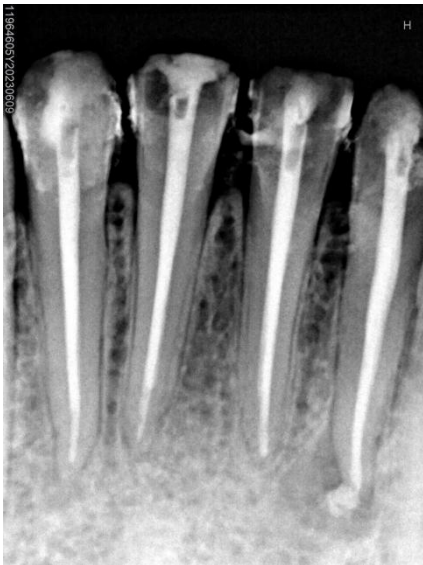
(Fig.3) Conometría

El objetivo de todo tratamiento de conducto está orientado, como se detalló anteriormente en los principios biológicos y mecánicos de la endodoncia, a la eliminación de la totalidad del contenido orgánico del interior del sistema de conductos radiculares y a la conformación del mismo de tal manera que permita un sellado impermeable y tridimensional a través de la obturación. Todo esto deberá estar confinado al interior del conducto radicular siendo para esto indispensable establecer un límite apical, lo cual habitualmente decimos que se deberá ubicar en la “máxima constricción” o en el “límite CDC”, es decir la convergencia del conducto dentinario y el conducto cementario, pero también se ha dejado establecido que dicha referencia tan exacta en realidad sería una “utopía” de determinar clínicamente, por las limitaciones histológicas y anatómicas de lo que más bien se presenta como una zona tridimensionalmente irregular más que un límite neto (Kuttler 1955, Dummer et al. 1984, Ricucci 1998, Ponce y Vilar Fernandez 2003, Olson et al. 2008, Meder-Cowherd et al. 2011).

Ahora bien, la extrusión apical no intencional de materiales de obturación al tejido periapical puede deberse a múltiples factores, como error o dificultad en el establecimiento de la longitud de trabajo, errores en la conformación de una adecuada matriz apical o excesiva fluidez en los materiales de obturación entre otros. Esta extrusión podrá ocurrir en el foramen apical o en conductos laterales o accesorios y con respecto al pronóstico de aquellas piezas con sobreobturaciones no intencionales existe gran debate y multiplicidad de opiniones en la literatura ya que algunos lo consideran como un fallo o error en el tratamiento o re-tratamiento que compromete el éxito clínico mientras otros sostienen que la extrusión de material al tejido periapical no guarda relación con el pronóstico a largo plazo, pero es innegable que el tipo de material extruído como la cantidad, consistencia y propiedades físicoquímicas de éste son factores ineludibles a la hora de pensar en una evaluación a largo plazo (Goldberg et al. 2020).

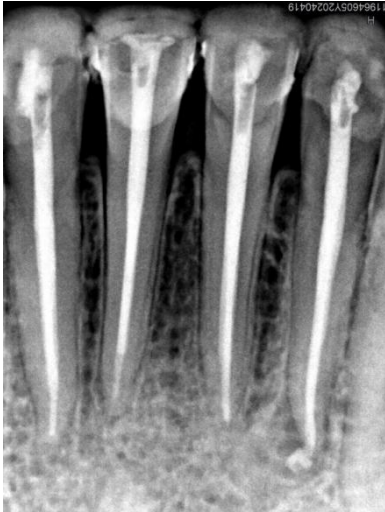
En la radiografía post-operatoria (Fig.4) se apreció un adecuado nivel apical de la obturación en los conductos de las PD 31, 32, 41 y 42 (entre 0,5 y 1 mm corta respecto al ápice radiográfico). Se identificó además, la extravasación de agente sellador a los tejidos periapicales, en el conducto de la PD 32, quizás como consecuencia de la permeabilidad del tercio apical, conservado durante todas las fases de instrumentación. Se observó un aceptable grado de homogeneidad del material obturador con una notoria radiopacidad, compatible con un alto grado de compactación y ausencia de espacios

vacíos. Concluido el tratamiento, se instruyó al paciente en cuanto a los posibles dolores/molestias que pudiera experimentar, por lo que se le indicó ibuprofeno 400mg como complemento analgésico farmacológico. Se identificó un buen sellado coronario con el material provisorio de obturación (cemento fosfato de Zinc). Se dió por concluido el re-tratamiento endodóntico y se le explicó al paciente la importancia del control clínico radiográfico periódico. Se aconsejó además , realizar las rehabilitaciones de las piezas dentarias.



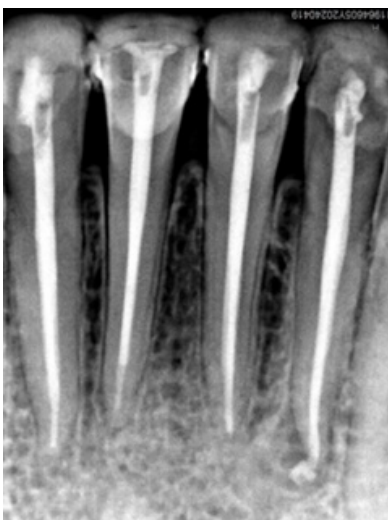
(Fig.4) Radiografía Post Operatoria.

CONTROL A DISTANCIA. El primer control clínico radiográfico se realizó a los 6 meses de concluidos los re-tratamientos endodónticos, el paciente manifestó que no tuvo ningún tipo de sintomatología en ese período de tiempo. Al examen clínico intraoral, se observó las piezas rehabilitadas con restauraciones estéticas de resina (cerómero) con una aceptada adaptación funcional. A la percusión/presión oclusal no hubo diferencias de respuestas con las piezas vecinas y al sondaje se descartó fístula transperiodontal. En el examen radiográfico (Fig. 5) a nivel coronal se observó rehabilitaciones plásticas radioopacas.. En la región periapical fue notoria la normalización en la imagen del trabeculado óseo peridentario de la PD:32, pudiéndose distinguir la continuidad del espacio periodontal. Si bien el tiempo transcurrido no fue suficiente como para determinar el éxito de la intervención, el panorama presentado fue alentador, de todas formas se le dejó expresamente notificado al paciente la necesidad de futuros controles clínicos radiográficos para evaluar la progresión del proceso de reparación o caso contrario de realizar la maniobra requerida lo más precozmente posible.



(Fig.5) Radiografía Control a los 6 meses.

La segunda cita de control se llevó a cabo a los 12 meses de realizados los tratamientos endodónticos. El paciente manifestó no tener ningún tipo de sintomatología en la zona. Al examen intraoral se observó las piezas con las coronas definitivas de resina (cerómero) y se apreció la reparación casi en su totalidad de los tejidos en la PD:32. Tanto a la percusión como a la presión oclusal no hubo diferencias con las piezas vecinas y el sondaje se descartó la presencia de fístulas transperiodontales. Radiográficamente (Fig.6) fue notoria la reabsorción del agente sellador extravasado a los tejidos periapicales de la PD:32 persistiendo una pequeña cantidad. Se apreció normalización en la imagen del trabeculado óseo peridentario y se pudo identificar la continuidad del espacio periodontal.



(Fig.6) Radiografía Control 12 meses.

BIBLIOGRAFÍA

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. Journal of Endodontics, 2009.

AAE. The impact of cone beam computed tomography in endodontics: a new era in diagnosis and treatment planning. Endodontics: colleagues for Excellence, 2018.

AAE. Uses of microscopes and other magnification devices, Position statements, 2012.

BARCELOS SÓ G, ABRAHAO NB, WEISSHEIMER T, LENZI TL, REIS SÓ MV, DA ROSA RA. Effect of obturation techniques on the quality of root canal fillings: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. Iranian Endodontic Journal; 19(2): 61-74, 2024. ISSN: 2008-2746. 20. Enero, 2007.

BERMAN LH, HARGREAVES KM. Cohen. Vías de la pulpa, 12° edición. Barcelona, España: Elsevier, 2022

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo, 2019.

CARDINALI F, CAMILLERI J. A critical review of the material properties guiding the clinician's choice of root canal sealers. Clinical Oral Investigation, 27 (8): 4147–4155, 2023. ISSN: 1436-3771. Noviembre, 2016

CHANDRASEKHAR V, MORISHETTY PK, METLA SL, RAJU RVSC. Expansion of guttapercha in contact with various concentrations of zinc oxide-eugenol sealer: a three-dimensional volumetric study. Journal of endodontics, 37 (5): 697-700, 2011. ISSN: 0099- 2399. 2007

DIEMER, F.; PLEWS, E.; GEORGELIN-GURGEL, M.; MISHRA, L.; KIM, HC: Effect of Sodium Hypochlorite Concentration on Electronic Apex Locator Reliability. Materials. Diciembre, 1996.

GOLDBERG F, CANTARINI C, ALFIE D, MACCHI RL y ARIAS A. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. International Endodontic Journal. Febrero, 1991.

GUPTA R, SHARMA D, MATHUR M, POOJA B, BISHNOI R. antibacterial activity of root canal sealer against established monospecies biofilm: an in vitro study. Journal of conservative dentistry and endodontics; 26 (5): 569-573, 2023. ISSN: 2950-4716. Abirl, 2007.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa de Cohen 10° edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011.

HARRIS GZ, DICKEY DJ, LEMON RR y LUEBKE RG. Apical seal: McSpadden vs lateral condensation. Journal of Endodontics, 8 (6): 273-276, 1982. ISSN: 0099-2399. Junio, 1982.

INGLE John I y BACKLAND Leif K. Endodontics 5° Edition. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015.

KENNETH M. HARGREAVES y COHEN S. Instrumentos, materiales y dispositivos. En: Zvi Metzger, Bettina Basrani y Harold E. Goodis. Vías de la Pulpa. 10ª. Ed. España, Barcelona. Elsevier, 2011.

KIM E, LEE SJ. Electronic apex locator. Dental Clinics of North America, enero 2004.

LEY N° 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de Noviembre de 2009.

MAHMOUD Torabinejad & Ashraf Fouad & Shahrokh Shabahang; Editorial: Elsevier Edición: 6ª. España, 2010.

MARCONI DF, DA SILVA GS, WEISSHEIMER T, SILVA IA, BARCELOS SG, JAHNKE LT, SKUPIEN JA, VINICIUS REIS SM, DA ROSA RA. Influence of the root canal filling technique on the success rate of primary endodontic treatments: a systematic review. Restorative and endodontic dentistry, 47 (4): 1-18, 2022. ISSN: 2234-7666.

MICHELOTTO ALC, MOURA-NETTO C, ARAKI AT, AKISUE E, MOURA AAM, SYDNEY GB. In vitro analysis of thermocompaction time and gutta-percha type on quality of main canal and lateral canals filling. Brazilian Oral Research, 24(3): 290-295, 2010. ISSN: 1807- 3107.

NEKOOFFAR MH, GHANDI MM, HAYES SJ, DUMMER PM. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. International Endodontic Journal, Agosto 2006.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part 1. Literature review. International Endodontic Journal, noviembre 1998.

ROANE JB Sabala CL, Duncanson MG Jr (1985) "El equilibrado concepto de fuerza para la instrumentación de canales curvos". Diario de Endodoncia 11. Mayo, 1985.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia. Rosario, Argentina: Spoleti, Pablo y Blotta, Francisco, 2019.

TAGGER M, TAMSE A, KATZ A, KORZEN B. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. Journal of Endodontics, 10 (7): 299-303, 1984. ISSN: 0099-2399.

TILAKCHAND M, JAIN A, NAIK B. Expansion of Gutta-percha in contact with various concentrations of zinc oxide-eugenol sealer: A three-dimensional volumetric study using spiral computed tomography. Journal of conservative dentistry; 19(4): 317-322, 2016. ISSN: 0972-0707.

VISHWANATH V, RAO HM. Gutta-percha in endodontics - A comprehensive review of material science. Journal of conservative dentistry; 22(3): 216-222, 2019. ISSN: 0972-0707.

WHITWORTH J. Methods of filling root canals: principles and practices. Endodontic topics, 12 : 2-24, 2005. ISSN: 1601-1538.

PACIENTE 2. TOMÁS.L

CASO CLÍNICO N°6. PD 11.

Paciente de 20 años de edad, se presentó a la clínica de la Carrera de Especialización en Endodoncia derivada del servicio de guardia de la Facultad de Odontología de Rosario (F.O.R.) Se realizó la correspondiente historia médica sin arrojar ningún dato de relevancia para el tratamiento odontológico.

DIAGNÓSTICO

ANAMNESIS. El paciente relató que cuando era chico recibió un fuerte golpe en la zona de los incisivos superiores. Al momento de la consulta, se le realizó la cavidad de acceso en el Servicio de la Guardia, en el cual se le indicó medicación antibiótica (amoxicilina 875 mg + ácido clavulánico 125 mg).

EXAMEN EXTRAORAL. A la inspección no se observó ninguna asimetría ni fístula extraoral y a la palpación no se identificó adenopatías satélites.

EXÁMEN INTRAORAL. A la inspección la pieza dentaria 11 presentaba la cavidad de acceso realizada y tapada con una torunda de algodón. Buen estado de salud general oral y un nivel aceptable de higiene bucal. Los tejidos adyacentes no presentaron tumefacción, abombamiento de tablas, fluctuación ni fístula.

Valoración pulpar. Se procedió a realizar las pruebas diagnósticas (Jafarzadeh y Abbott 2010), con el test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío). El test térmico al frío se realizó con una torunda de algodón embebida en Klepp Ice[®] (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina, spray de enfriamiento a base de gas butano y propano) en las caras vestibulares de las piezas de la región, y arrojó los siguientes resultados:

Pieza dentaria 11: Negativo.

Pieza dentaria 12: Positivo, reconocimiento de la sensibilidad al frío, cediendo de forma inmediata al retirar el estímulo.

Pieza dentaria 21: Positivo, reconocimiento de la sensibilidad al frío, cediendo de forma inmediata al retirar el estímulo.

Valoración Periodontal. No hubo respuesta diferente del paciente a las pruebas de percusión y presión oclusal en ninguna de las piezas dentarias, como tampoco se identificó la presencia de fístula transperiodontal al sondaje. Ausencia de movilidad.

EXÁMEN RADIOGRÁFICO. (Fig.1) En el sector de incisivos centrales superiores, en la pieza dentaria 11, se observó una imagen radiolúcida compatible con la cavidad de acceso realizada previamente en el Servicio de la Guardia, razón por la cual se apreció la apertura de la cámara pulpar a la cavidad oral. A la evaluación de los tejidos de soporte se observó ensanchamiento del espacio periodontal y radiolucidez difusa del tejido óseo circundante en la región periapical.



Fig.1 Radiografía Pre Operatoria.

Conforme a los datos obtenidos se arribó al diagnóstico pulpar y periapical siguiente (AAE, 2009): Pieza dentaria 11: Tratamiento endodóntico iniciado y Periodontitis Apical Asintomática.

En cumplimiento con la ley No 26.529, se informa al paciente su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto (endodoncia de la pieza 11) y posterior rehabilitación de la misma, la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Una vez que el paciente dió su consentimiento por escrito, se comenzó con el tratamiento previsto.

ENDODONCIA

Si bien la totalidad de la caries ya había sido eliminada en el Servicio de la Guardia para disminuir la tumefacción, se procedió a realizar técnica anestésica infiltrativa en la región de incisivos superiores con Totalcaína Forte[®] (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Se eliminó la torunda de algodón y se realizó el aislamiento absoluto de la pieza dentaria con goma dique (Sanctuary[™], Perak, Malasia), arco de Young y Clamp Hu-Friedy[®] (Chicago, Illinois, USA), así también la desinfección del campo operatorio (embrocado) con torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio al 2,5%.

ACCESO CORONO-APICAL. Luego de la desinfección inicial de la cámara pulpar con hipoclorito de sodio al 2,5%, se realizó la maniobra de cateterismo con el objetivo de reconocer las anfractuosidades del conducto, tener una primera interpretación de las características del conducto como ser: su topografía, presencia de curvas, calcificaciones y grado de permeabilidad. Se confirmó la presencia de un conducto único, recto y amplio, y se estableció una vía de deslizamiento repetible o glydepath mediante el uso de instrumental manual de bajo calibre limas K #10 y #15 (Mailefer[®], Suiza), con movimientos de vaivén hasta una longitud establecida con la radiografía preoperatoria.

Verificada la permeabilidad de los 2/3 coroneales, se procedió a preparar el acceso con la lima seleccionada (ver más adelante), siempre en presencia de abundante solución

irrigadora. Este paso puede realizarse también con lima SX de ProTaper® Universal. El movimiento es de suave presión apical dejando que el instrumento avance de manera gentil, sin forzar, unos milímetros dentro del tercio coronal y medio del conducto. También se han descrito movimientos de “cepillado” (es decir movimientos delicados de lateralidad contra una de las paredes del conducto) hacia el exterior para eliminar interferencias coronales o para mejorar los resultados de conformación en canales que presenten secciones transversales irregulares. (Ruddle 2005). Terminada la conformación de la porción coronal, se permeabilizó el conducto hasta su extremo apical y se determinó la longitud de trabajo.

LONGITUD DE TRABAJO. Con la utilización de localizador de ápices electrónico Woodpex III® (Woodpecker®, Guilin, China), se estableció la longitud de trabajo y se corroboró la total permeabilidad del tercio apical. Mediante comprobación radiográfica (Fig. 2) se determinó una longitud de 21 milímetros con referencia en reborde incisal. Se observó la lima justa con respecto al límite CDC (la convergencia del conducto dentinario y el conducto cementario), el cual se presenta como una zona tridimensionalmente irregular más que un límite neto (Kuttler 1955, Dummer et al. 1984, Ricucci 1998, Ponce y Vilar Fernandez 2003, Olson et al. 2008, Meder-Cowherd et al. 2011).



Fig.2 Radiografía Conductometría.

LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN

PREPARACIÓN QUIRÚRGICA. La conformación del tercio apical y medio se realizó íntegramente con instrumentación manual, utilizándose la técnica estandarizada (un aumento progresivo del calibre de los instrumentos con limas lisas a la misma longitud, con movimientos de escariado) por ser un conducto recto. Se fue aumentando progresivamente el calibre de los instrumentos, limas K (Mailefer®, Suiza) con gran volumen de irrigación entre cada uno de ellos. Se instrumentó hasta una lima #50 (Mailefer®, Suiza), quedando como instrumento memoria.

LIMPIEZA. Está ampliamente demostrado que la instrumentación mecánica por sí sola no puede proporcionar suficiente limpieza de los conductos radiculares, más allá de que se usen instrumentos de acero inoxidable manuales o de NiTi mecanizados, por eso es necesario un régimen de irrigación para eliminar efectivamente los microorganismos y a lo largo de la historia se han sugerido múltiples sustancias químicas para tal fin. La solución irrigadora (o la combinación de varias) ideal sería aquella capaz de eliminar microorganismos, disolver tejido necrótico, lubricar el conducto, eliminar el barro dentinario y no irritar a los tejidos sanos. El arsenal de productos químicos disponibles en el mercado es bastante amplio, y la selección dependerá de la relación entre las propiedades del irrigante y los efectos deseados en cada uno de los escenarios que la clínica nos presenta. Así, en los casos de pulpa viva las condiciones no serán las mismas que en aquellos dientes con pulpa necrótica (Spoleti y Blotta 2016), donde existe una colonización microbiana bien organizada y adherida a la pared dentinaria (Jhajharia et al. 2015) y será necesaria una desinfección más eficaz además de la neutralización de las toxinas presentes. Con respecto a los distintos irrigantes que existen en la actualidad los más utilizados son:

Hipoclorito de Sodio.

El Hipoclorito de sodio (NaOCl) posee muchas de las propiedades deseables para un irrigante de conducto radicular y por tanto se ha descrito como la solución ideal para tal fin. Se ha utilizado durante casi un siglo (Dakin 1915) ya que fue usada con efectividad durante la Primera Guerra Mundial para limpiar heridas contaminadas en concentraciones del 0,5%. En el campo endodóntico su actividad antimicrobiana de amplio espectro ha sido demostrada frente a microorganismos aislados como a biopelículas, incluyendo aquellos difíciles de erradicar de los conductos radiculares como ser: *Enterococcus* spp, *Actinomyces* spp y *Candida* spp (Ruff et al. 2006, Chau et al. 2015, Petridis et al. 2019). Su potencial de disolución tisular, es decir de disolver material orgánico (como tejido pulpar o colágeno) le confiere capacidad de tratar parte del barro dentinario, y se ha descrito también, en menor grado, la cualidad de eliminar endotoxinas (Martinho y Gomes 2008). Existen estudios que demuestran que las soluciones de hipoclorito de sodio aumentan la eficacia de corte de los instrumentos por su propiedad de capacidad lubricante (Yguel-Henry et al. 1990) y también posee acción desodorizante y blanqueante.

El hipoclorito de sodio pertenece al grupo de los compuestos halogenados y dentro de estos en particular a los compuestos de cloro que como se dijo anteriormente pasaron a ser sumamente utilizados en medicina, cirugía y aún hoy día en odontología desde hace ya un siglo. El cloro, uno de los más potentes germicidas conocidos, ejerce su acción antimicrobiana bajo la forma del ácido hipocloroso no disociado, y es sabido que este no sufre disociación tanto en un medio con características de pH neutro como de pH ácido conservando su capacidad de ejercer una acentuada acción bactericida (Leonardo 1983). Dicha acción es realizada por oxidación de la materia orgánica, proceso por el cual el cloro reemplaza un hidrógeno de los aminoácidos de las proteínas, formando cloraminas (Dakin y Dunham 1917). Otros autores sostienen que es el oxígeno naciente el responsable de dicha capacidad mientras que el cloro libre también es considerado como el elemento activo fundamental. Si bien antiguamente se postulaba que “la multiplicidad de acción simultánea del hipoclorito de sodio: detergente, necrolítica, antitóxica, bactericida, desodorizante, disolvente y neutralizante, justifica la complejidad de las reacciones químicas de este producto, así como también, la indefinición de su mecanismo de acción bactericida” (Leonardo 1983), actualmente se acepta que el hipoclorito de sodio tiene 3 efectos sobre la materia orgánica: 1- Saponificación de las grasas, 2- Neutralización de aminoácidos y 3- Cloraminación.

Todos conllevan a la muerte celular ya sea por lesiones en la membrana o por inactivación enzimática.

Las soluciones de hipoclorito de sodio, generalmente son conocidas como “líquido de Dakin (0,5% de cloro activo), “solución de Milton (1% de cloro activo), “solución de Labarraque” (2,5% de cloro activo) o “soda clorada” (4-6% de cloro activo). Como compuesto iónico, el NaOCl se disocia en agua a catión sodio (Na⁺) y anión hipoclorito (ClO⁻), que está en equilibrio con su forma protonada ácido hipocloroso (HOCl). Ambos el ácido hipocloroso y el anión hipoclorito como se dijo son potentes agentes oxidantes (Gołabek et al. 2019).

Clorhexidina (CHX).

Se trata de un antimicrobiano de amplio espectro, perteneciente al grupo de las biguanidas, efectivo contra bacterias Gram (+) y en menor medida contra bacterias Gram (-), posee un componente molecular catiónico que se adhiere a las áreas de la membrana celular con carga negativa provocando la lisis celular (Athanasiadis et al. 2007) aunque de poca eficacia anti viral. Su empleo como irrigante endodóntico se basa en su efecto antimicrobiano eficaz y duradero (esto último es debido a su capacidad de adsorción a las superficies desde donde se libera con lentitud, sustantividad) y su menor potencial irritativo para los tejidos del huésped. Sin embargo no se ha demostrado que proporcione ventajas clínicas sobre el NaOCl en cuanto a la desinfección del conducto y además no posee propiedad de disolución tisular (Gomes et al. 2003). Habitualmente usado para el tratamiento químico de la placa bacteriana en la cavidad oral se lo comercializa en sal de digluconato (para mejorar su solubilidad) en concentraciones entre 0,1 y 0,2 % para tal fin, mientras que para su aplicación en endodoncia se utiliza al 2%. Se lo ha descrito en regímenes de irrigación en combinación con otras soluciones con resultados variables, pero no se lo aconseja en uso simultáneo con hipoclorito de sodio porque esto genera la precipitación de cristales color marrón rojizo que además de dificultar el normal desarrollo de la técnica endodóntica pueden teñir la pieza dentaria, y se lo ha propuesto como irrigante final por su propiedad de sustantividad lo que le permitiría unirse a la dentina y mantener una actividad antimicrobiana sostenida sobre todo en casos de re-tratamiento donde es esperada una mayor presencia de especies Gram (+) (Zehnder, 2006).

Yoduro potásico yodado (IKI).

Es un desinfectante del conducto radicular que se utiliza en concentraciones entre el 2% y el 5%, posee acción antimicrobiana de amplio espectro y una relativa baja toxicidad. El yodo actúa como sustancia oxidante mediante la reacción con los grupos sulfhidrilo libres de las enzimas bacterianas, dividiendo los puentes disulfuro. La principal desventaja del IKI es la posibilidad de producir una reacción alérgica en algunos pacientes (Hargreaves y Cohen 2011).

Solución de Hidróxido de Calcio (Ca(OH)₂).

Si bien el Ca(OH)₂ es un fármaco ampliamente utilizado en endodoncia, su utilización en forma de solución como irrigante del sistema de conductos radiculares solo generará efecto de limpieza por arrastre mecánico ya que el tiempo presente en el interior del conducto es muy breve para que pueda ejercer algún tipo de acción antimicrobiana efectiva (Sjögren et al. 1991).

MTAD.

Comercialmente se presenta como BioPure (Dentsply Sirona, Tulsa, Estados Unidos) es una solución irrigante que contiene doxiciclina, ácido cítrico y un detergente de superficie activo (TweenTM 80). Su uso ha sido objeto de controversias puesto que la presencia de cepas bacterianas cada vez más resistentes como consecuencia de la prescripción excesiva de antibióticos en general, compromete su efectividad. El ácido cítrico es el compuesto encargado de la eliminación de la parte inorgánica del barro dentinario y el detergente mejoraría la lubricación. Múltiples estudios han obtenido resultados inferiores en cuanto a la eliminación de bacterias organizadas en biofilms al ser comparados con irrigaciones de NaOCl y ácido etilendiaminotetracético (EDTA), además de carecer de capacidad de disolución de tejido orgánico (Hargreaves y Cohen 2011).

Ácido etilendiaminotetracético (EDTA).

El EDTA se presenta como un quelante utilizado en endodoncia desde el año 1957 introducido por Nygaard- Østby. Los quelantes son compuestos que poseen la propiedad de fijar con firmeza iones metálicos, esa capacidad se debe a numerosas ligaduras químicas que su molécula consigue establecer con un mismo ión del metal, como forma de "secuestrarlo" del medio. En el interior del conducto radicular, al remover iones de calcio de las paredes de dentina, promueve la desmineralización y por ende la disminución de la dureza de este tejido. A una concentración del 17% se demostró un grado de descalcificación de la dentina hasta una profundidad de 50 micrómetros aunque su efecto es menor en las regiones apicales (Hülsmann et al. 2003). La acción desmineralizante de las soluciones quelantes dependerá de la cantidad de sustancia activa disponible, es decir se mantendrá actuando hasta que todas las moléculas hayan formado complejos de calcio. La unión al calcio conduce a la liberación de protones y el EDTA pierde eficacia en un medio ácido, por esto se considera que la acción de este es autolimitada (Seidberg y Schilder 1974). También posee actividad antimicrobiana aunque mucho menos efectiva que el NaOCl y CHX (Siqueira et al. 1998). Se ha propuesto su utilización como irrigante final para eliminar la porción inorgánica del barro dentinario generado durante la conformación para permitir la difusión del agente sellador (u obturación medicamentosa) en las paredes del conducto a través de los canalículos dentinarios, en conductos laterales y/o secundarios e istmos, (5ml de EDTA luego de terminada la conformación durante un período de 3 a 5 minutos). La utilización en forma simultánea con hipoclorito durante el tratamiento es desaconsejada por la neutralización resultante por su pH opuesto (Zehnder, 2006).

La técnica clínica de irrigación mayormente utilizada es mediante el uso de jeringas y agujas (presión positiva), permitiendo el adecuado control de los volúmenes como así también de la profundidad a la cual se irriga. Se ha descrito que el real intercambio de irrigante se limita a 1-1,5 mm del extremo apical de la aguja (Zehnder, 2006), por lo que resulta lógico entonces pensar que será más eficaz la limpieza cuanto más cerca se esté del límite apical del conducto, hecho que también aumenta el riesgo de la extravasación a los tejidos periapicales. Para evitar la presión hidrostática dirigida directamente hacia el muñón pulpar es ideal el uso de agujas con abertura lateral, utilizando siempre calibres menores a los del diámetro del conducto que permitan el reflujo hacia coronal necesario en la renovación del irrigante. La maniobra de irrigación debe realizarse con movimientos vibratorios o en distintas direcciones tratando de que los líquidos al fluir lo hagan en todos los sentidos posibles abarcando el porcentaje máximo del espacio pulpar. Se considerará aceptable llevar la punta de la aguja al menos a 2-3 mm de la longitud de trabajo, pero en caso de conductos muy estrechos donde esto no sea posible, es fundamental que la cámara pulpar se encuentre siempre

“inundada” de irrigante así los instrumentos por capilaridad lo ayudan a difundir más profundamente rompiendo la burbuja de aire apical. Si bien los protocolos varían entre los diferentes autores, la inmensa mayoría pregonan la irrigación permanente durante todas las fases del tratamiento de conducto radicular entre instrumentos, manteniendo siempre la humedad del conducto para mejorar las propiedades de corte de las diferentes limas ya sean manuales o mecanizadas. Han aparecido sistemas de irrigación por “presión negativa” (EndoVac™, Kerr, Orange, Estados Unidos; y RinsEndo™, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Alemania) con el objeto de disminuir el riesgo de extravasación periapical y aumentar los volúmenes de flujo intraconducto, los cuales constan de microcánulas de aspiración que se llevan al extremo apical del conducto y generan aspiración del irrigante que se encuentra en la cámara pulpar, los estudios arrojaron resultados variables en comparación con los resultados de limpieza por los métodos tradicionales de presión positiva por jeringa y aguja (Chen et al. 2014).

El hipoclorito de sodio además de su mencionado amplio espectro de acción microbiana (bactericida, esporicida, fungicida y virucida), posee una gran capacidad de disolución de tejido orgánico convirtiéndolo en el irrigante de elección, además de su bajo precio, facilidad de disponibilidad y buena vida útil (Frais et al. 2001). Como ya se ha dicho, en la literatura se proponen varios métodos para mejorar la eficacia del NaOCl al ser utilizado en la clínica endodóntica, como ser, cambios en la concentración, incremento de la temperatura, modificaciones del pH, prolongación del tiempo de contacto y la agitación mecánica de la solución (Moorer y Wesselink 1982).

Activación. Resulta lógico pensar que el irrigante que entra al conducto radicular llegará de forma más eficaz a zonas de difícil acceso si es agitado (activación), esto puede ser llevado a cabo manualmente con movimientos corono-apicales de la aguja de irrigación, movimientos de agitación con instrumentos endodónticos pequeños y movimientos “push-pull” con el cono de gutapercha. Numerosos estudios confirmaron que el desbridamiento y limpieza de los conductos es ampliamente mejorado mediante la activación sónica o ultrasónica de la solución irrigadora, es decir mediante movimientos oscilantes entre 1500 y 6000 Hz para los dispositivos sónicos y de más de 20000Hz para los ultrasónicos, de un instrumento que podrá ser: alambres lisos, insertos de plástico, instrumentos endodónticos o agujas de irrigación (Spoletti et al. 2003). Se define como Irrigación ultrasónica pasiva a la activación de la solución irrigadora sin preparación simultánea de las paredes del conducto radicular (Hargreaves y Cohen 2011).

Una onda ultrasónica es una onda acústica dentro del rango de frecuencias entre 20000 y 25000 Hz que transmite energía de una lima vibrante a la solución irrigadora, este incremento de energía en el sistema generará una serie de efectos que pueden ser divididos en dos campos, una activación física y una activación química. Dentro de las cuestiones físicas destacan:

- El incremento en la intensidad del flujo del líquido y la turbulencia del mismo generado por la corriente acústica transmitida, lo que le confiere la capacidad de desagregar cúmulos microbianos, restos orgánicos y barro dentinario (Gołabek et al. 2019).
- Un aumento de la temperatura, lo que conlleva una franca mejoría en las propiedades de disolución tisular por calentamiento de la solución de NaOCl (Zeltner et al. 2009), esta acción será más eficaz si la lima puede oscilar libremente dentro del conducto.

- También se ha descrito el “efecto de cavitación” generado en el irrigante es decir de crecimiento y posterior colapso de pequeñas burbujas de gas en el fluido, aunque está todavía en discusión su rol dentro del conducto radicular encontrándose opiniones dispares a este respecto en la bibliografía (Walmsley 1987, Roy et al. 1994, Spoleti et al. 2003, Zehnder 2006).

La denominada activación química se basa en que las ondas ultrasónicas en el hipoclorito de sodio generarán la disociación del ácido hipocloroso en radicales altamente reactivos con potente acción oxidativa (Gołąbek et al. 2019).

Concentración. Las concentraciones de uso en endodoncia son variables entre 0,5% y 6%, y si bien existe una relación lineal entre sus propiedades antimicrobianas y la concentración, también lo será con sus efectos indeseables es decir a mayor concentración también aumenta su toxicidad en caso de contacto accidental con los tejidos del huésped. Altas concentraciones del NaOCl se asocian además a efectos negativos en las propiedades físicas de la dentina como ser una drástica caída en la resistencia a la flexión estructural de la pieza dentaria, consecuencia de la eliminación excesiva del contenido orgánico de la dentina, el colágeno (Marending et al. 2007).

Volumen. Como ya se ha mencionado es bien sabido que grandes áreas de la pared dentinaria del conducto especialmente en el tercio apical no son “tocadas” por la instrumentación mecánica, y los microorganismos allí alojados como en otras porciones de la anatomía interna “no alcanzables” podrán sobrevivir, por lo que la desinfección química es una parte esencial del tratamiento de conductos ya que es la única forma de alcanzar a las bacterias y hongos presentes en los túbulos dentinarios y en las anfractuosidades del sistema de conductos radiculares. Por ende otro factor muy importante para la eficiencia de la irrigación es el volumen de irrigante utilizado, ya que se ha demostrado in vitro que volúmenes mayores de NaOCl lograron resultados mucho más satisfactorios en un período de tiempo menor sobre cultivos de biofilms de especies combinadas de *Streptococcus oralis* y *Actinomyces naeslundii* (Petridis et al. 2019), adquiriendo esto una importancia superlativa en aquellas piezas con diagnóstico de necrosis pulpar.

pH. El estado del cloro disponible dependerá directamente del pH de la solución, por encima de 7,6 predomina la forma de anión hipoclorito y por debajo lo hará el ácido hipocloroso. Las soluciones de NaOCl usadas en endodoncia tienen un pH de 12 por lo que la mayoría del principio activo sería de anión hipoclorito (OCl⁻). Ahora bien, se ha comprobado que a cantidades idénticas de cloro disponible el ácido hipocloroso resulta más bactericida que el anión hipoclorito (Bloomfield y Uso 1985), sin embargo se ha demostrado que soluciones neutralizadas de hipoclorito de sodio por aditamento de alguna sustancia con acción búffer para bajar el pH (y de esa forma aumentar el ácido hipocloroso disponible) no demostraron mejores resultados que las soluciones originales (Zehnder 2006).

Tiempo. Existe una relación lineal entre la efectividad antimicrobiana y el tiempo de acción del hipoclorito de sodio. Un factor que parece influir en esto es el tiempo de “madurez” de biofilms microbianos demostrándose in-vitro una incrementada resistencia por parte de aquellos de mayor tiempo de maduración (Chau et al. 2015). La reducción en los tiempos de conformación que suponen los sistemas de instrumentación mecanizada nunca debe ir en detrimento del tiempo necesario para que el NaOCl pueda ejercer su acción efectiva.

Temperatura. El aumento de la temperatura de la solución de hipoclorito de sodio aumenta su capacidad de disolución tisular, así una solución al 1% y a 45°C logra, en

el mismo tiempo disolver la misma cantidad de tejido orgánico que una solución al 5,25% a 20°C (Sirtes et al. 2005).

El protocolo de irrigación efectuado en ésta pieza en particular, respondiendo al marco teórico expuesto, fue de NaOCl al 2,5% (concentración en que se logra un equilibrio entre las propiedades antimicrobianas y de disolución tisular con su toxicidad) como solución irrigadora durante todo el tratamiento, utilizando EDTA (Farmadental[®], Buenos Aires, Argentina) al 17% como irrigación final dejándola actuar entre 3 y 5 minutos aproximadamente. Se utilizó jeringa de 10 ml y aguja sin bisel conjuntamente con cánula fina y aspiración de alta potencia para mejorar el reflujo hacia coronal.

OBTURACIÓN. Una vez concluida la conformación del conducto radicular, se seca con conos de papel estériles (Dentsply Sirona[®], Paper Points, Alemania). Con el conducto radicular limpio y seco, se procedió a la obturación tridimensional del mismo, utilizando agente sellador a base de óxido de zinc-eugenol según la fórmula de Grossman (Grossman 1988) (Farmadent[®], Argentina) y conos de gutapercha, habiendo corroborado previamente su longitud y ajuste mediante prueba visual, táctil y radiográfica (Fig.3) del cono principal (de diámetro #50) y empleando la técnica de condensación lateral en frío. Se observó justo con respecto al límite apical antes mencionado.



Fig.3 Radiografía conometría

En la radiografía postoperatoria (Fig. 4) se observó una obturación de radiopacidad homogénea, sin espacios vacíos y con un límite apical dentro de los parámetros aceptados (entre 0,5 y 1 mm corto con respecto al ápice radiográfico).



Fig.4 Radiografía Post Operatoria inmediata.

CONTROL A DISTANCIA. A los 11 meses, el paciente acudió a la consulta de control, relató ausencia de sintomatología en la zona desde que se realizó el tratamiento de conducto radicular. A la inspección se observó ausencia de fistula intraoral, a la palpación se descartó tumefacción, fluctuación y/o crepitación, y la percusión/palpación de la pieza arrojó ausencia total de respuesta dolorosa o de sensibilidad diferente con las piezas vecinas. El sondaje descartó la presencia de fístula transperiodontal. Radiográficamente (Fig. 5), se observó una notable mejoría en cuanto a la radiolucidez ósea perirradicular, se apreció normalización en la imagen del trabeculado óseo como así también en la continuidad del espacio periodontal. A la inspección, se observó la rehabilitación de la pieza dentaria tratada endodónticamente, mediante resina directa.



Fig.5 Radiografía Control 11 meses.

BIBLIOGRAFÍA

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009.

ATHANASSIADIS B, ABBOT PV y WALSH LJ. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. *Australian Dental Journal*. Enero, 2007. ISSN: 1747-4477.

BLOOMFIELD SF Y USO EE. The antibacterial properties of sodium hypochlorite and sodium hypochlorite and sodium dichloroisocyanurate as hospital disinfectants. *Journal of Hospital Infection*, 6: 20-30, 1985. ISSN: 0195- 6701.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. *Bases Inmunológicas para la endodoncia* Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo, 2019.

CHAU NP, CHUNG NH y JEON JG. Relationships between the antibacterial activity of sodium hypochlorite and treatment time and biofilm age in early *Enterococcus faecalis* biofilms. *International Endodontic Journal*. 48: 782-789, 2015. ISSN: 1365-2591.

DAKIN HD y DUNHAM EK. The relative germicidal efficiency of antiseptics of the chlorine group and acriflavine and other dyes, with observations of the rational testing of antiseptics. *The British Medical Journal*. 2 (2852): 318-320, agosto 1915. ISSN: 0959-8138.

DUMMER PMH, MCGINN JH y REES DG. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. *International Endodontic Journal*, 17: 192-198, 1984. ISSN: 1365-2591.

FRAIS S, NG YL y GULAVIBALA K. Some factors affecting the concentration of available chlorine in commercial sources of sodium hypochlorite. *International Endodontic Journal*. 34: 206-215, 2001. ISSN: 1365-2591.

GOŁĄBEK H, BORYS KM, KOHLI MR, BRUS-SAWCZUK K y STRUZYCKA I. Chemical aspect of sodium hypochlorite activation in obtaining favorable outcomes of endodontic treatment: An in-vitro study. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 8 (10): 1311-1319, octubre 2019. [fecha de consulta: 10 de mayo 2025] Disponible en <http://www.advances.umed.wroc.pl/en/article/2019/28/10/1311/>. ISSN: 2451-2680.

GOMES B P, SOUZA SF, FERRAZ CC, TEIXEIRA F B, ZAIA AA, VALDRIGHI L y SOUZA-FILHO FJ. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. *International Endodontic Journal*. 36: 267-275, 2003. ISSN: 1365-2591.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. *Las vías de la pulpa de Cohen* 10a edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011.

JAFARZADEH H y ABBOTT PV. Review of pulp sensibility tests. Part I: general. *International Endodontic Journal*. 43: 738-762, 2010. ISSN: 1365-2591.

KUTTLER Y, Microscopic investigation of root apices. *The Journal of the American Dental Association*, 50: 554-552, mayo 1955. ISSN: 0002-8177.

LEONARDO Mario Roberto, LEAL Jayme Maurício y SIMOES Filho Ariano Pentead. *Endodoncia, tratamiento de los conductos radiculares*. Buenos Aires, Argentina: edit. Médica Panamericana, 1983.

LEY No 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de Noviembre de 2009.

MARENDING M, PAQUÉ F, FISCHER J y ZEHNDER M. Impact of irrigant sequence on mechanical properties of human root dentin. Journal of Endodontics, noviembre 2007.

MARTINHO FC y GOMES BPFA, Quantification of endotoxins and cultivable bacteria in root canal infection before and after chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite. Journal of Endodontics. 34 (3): 268-272, marzo 2008. ISSN: 0099-2399.

RUDDLE CJ. The ProTaper technique. Endodontic Topics, 10: 187-190, 2005. ISSN: 1601-1538

RUFF ML, MC CLANAHAN SB y BABEL BS. In vitro antifungal efficacy of four irrigants as a final rinse. Journal of Endodontics. 32 (4): 331-333, abril 2006. ISSN: 0099-2399.

SEIDBERG BH y SCHILDER H. An evaluation of EDTA in endodontics. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology, Abril 1974.

SIRTES G, WALTIMO T, SCHAETZLE M y ZEHNDER M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. Journal of Endodontics. 31 (9): 669-671, septiembre 2005. ISSN: 0099-2399.

SJÖGREN U, FIGDOR D, SPÅNGBERG L y SUNDQVIST G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. International Endodontic Journal. 24: 119-124, 1991. ISSN: 1365-2591.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia. Rosario, Argentina:Spoleti, pablo y Blotta, Francisco, 2016.

YGUEL-HENRY S, VANNESSON H y VON STEBUT J. High precision, simulated cutting efficiency measurement of endodontic root canal instruments: influence of file configuration and lubrication. Journal of Endodontics. Septiembre 1990.

ZEHNDER M. Root canal irrigants. Journal of Endodontics. 32 (5): 389-398, mayo 2006. ISSN: 0099-2399.

PACIENTE 3. FEDERICO.N

CASO CLÍNICO N° 7. PD 46

El paciente se presentó a la clínica de la Carrera de Especialización en Endodoncia derivado por el Servicio de Guardia de la Facultad de Odontología de Rosario. Se realizó la correspondiente historia médica sin arrojar ningún dato de relevancia para el tratamiento odontológico. Al ser un paciente menor de edad (13 años), acudió con un adulto responsable para poder realizar la consulta y posterior tratamiento.

DIAGNÓSTICO

ANAMNESIS. El paciente relató haber padecido dolor de gran intensidad en la región posterior izquierda de la boca no recordando con exactitud las características del mismo, que con el paso del tiempo fue disminuyendo hasta casi desaparecer, manifestó no tomar ninguna medicación.

EXAMEN EXTRAORAL. A la inspección no se observó ninguna asimetría ni fístula extraoral y a la palpación, sin presencia de adenopatías satélites.

EXAMEN INTRAORAL. A la inspección se observó la pieza N°46 con lesión de caries extensa y gran destrucción coronaria en la zona coincidente con el dolor manifestado por el paciente. Se presentó con mal estado de salud general oral y ausencia de higiene bucal, así como también se le indicó al paciente la presencia de otras lesiones de caries de menor tamaño. Los tejidos adyacentes sin tumefacción, abombamiento de tablas, fluctuación ni fístula.

Valoración pulpar. Se procedió a realizar las pruebas diagnósticas (Jafarzadeh y Abbott 2010), test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío) y la prueba de la cavidad en la pieza dentaria N°46 se realizó limpiando caries con fresa redonda y lisa a baja velocidad hasta alcanzar dentina sana, exponiéndose en la maniobra un cuerno pulpar, sin referir el paciente ninguna molestia ni respuesta dolorosa. De esa manera, se arribó a un certero diagnóstico. El test térmico al frío se realizó colocando una torunda de algodón embebida en Klepp Ice[®] (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina, spray de enfriamiento a base de gas butano y propano) en las caras vestibulares de las piezas de la región, que arrojó los siguientes resultados:

Pieza dentaria 46: ningún tipo de respuesta dolorosa.

Piezas dentarias 45 y 44: reconocimiento de la sensación de frío sin ser llegada a considerar como dolorosa que desaparece inmediatamente retirado el algodón.

Valoración periodontal. Al sondaje se descartó la presencia de fístula transperiodontal; ausencia de dolor a la percusión y a la presión oclusal sobre la pieza dentaria; no se percibió ningún grado de movilidad.

EXAMEN RADIOGRÁFICO. (Fig. 1) En la pieza 46 se observó una gran pérdida de tejido coronario, producto de la caries dental, razón por la cual se apreció la apertura de la cámara pulpar a la cavidad oral, no se observó línea de fractura ni obturaciones pre-existentes. Cámara pulpar amplia y conductos radiculares fácilmente reconocibles. A la evaluación de los tejidos de soporte se observó ensanchamiento del espacio periodontal en ambas raíces, radiolucidez difusa del tejido óseo circundante en la región periapical

con rarefacción en la imagen radiográfica del trabeculado óseo de la zona de la furca. Se interpretó grado de reabsorción radicular en raíz distal.



Fig.1 Radiografía Preoperatoria

Conforme a todos los datos recabados se arribó a los siguientes diagnósticos pulpares y periapicales (AAE, 2009): Necrosis pulpar y periodontitis apical asintomática.

La necrosis pulpar (en este caso de etiología bacteriana) es entendida como el final de los procesos metabólicos de este tejido (como consecuencia a una agresión microbiana que no ha podido ser controlada por los mecanismos de defensa), esto no ocurre al mismo tiempo en todo el estroma pulpar y es ampliamente aceptado que se extiende progresivamente hacia apical, lo que supone un cambio en las condiciones de la cavidad pulpar, transformándola en un ambiente ideal para el desarrollo microbiano: presencia de sustrato (restos pulpares), ausencia de elementos de defensa (falta de irrigación) y niveles de oxígeno disponible variables. Todo esto permite el desarrollo de una biopelícula endodóntica que se establecerá y evolucionará dinámicamente afectando no solo la luz del conducto sino también colonizando las paredes dentinarias del mismo.

En cumplimiento con la ley N° 26.529, se informó a la paciente su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto [endodoncia de la pieza 46 y posterior rehabilitación de la misma, como así también derivación a la Cátedra de Clínica de Operatoria Dental para el tratamiento de las lesiones de caries de menor tamaño de las piezas 16 y 26], la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Una vez que el paciente dió su consentimiento por escrito (firmado y autorizado por el adulto responsable que lo acompaña), se comenzó el tratamiento previsto.

PASOS CLÍNICOS.

Si bien parte de la caries ya había sido eliminada sin anestesia como parte de las pruebas de sensibilidad pulpar (test de la cavidad) (Ingle y Backland 2015), se procedió a realizar técnica anestésica troncular del nervio dentario inferior con Totalcaína Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000) para trabajar con mayor tranquilidad y confort por parte del paciente. Se procedió a utilizar fresas redonda y lisa a baja velocidad hasta la eliminación completa del tejido cariado.

CAVIDAD DE ACCESO. Fase inicial del tratamiento endodóntico, comprendiendo el ingreso a la cámara pulpar con la consiguiente remoción de todo su techo así también como la realización de desgastes compensatorios a fin de permitir un acceso directo, amplio y sin obstáculos al conducto radicular. Paso de primordial importancia dado que nos facilita la correcta ejecución de las demás fases del tratamiento.

La preparación de la cavidad de apertura tiene como objetivos fundamentales:

- eliminación de la totalidad del tejido cariado con la conservación de la estructura dental sana

- abrir totalmente la cámara pulpar

- la eliminación de todo el tejido pulpar coronal (vital o necrótico)

- localización de los orificios de entrada a los conductos radiculares

- lograr el acceso en línea recta a la región apical permitiendo el ingreso no forzado de los instrumentos

Ingle estableció principios fundamentales que debieran respetar las cavidades de apertura:

- Forma de diseño de la cavidad: para lograr la correcta limpieza y conformación de los conductos, el diseño de la apertura guardará íntima relación con la anatomía externa del diente pero fundamentalmente de la forma de la misma y el número, posición y curvatura de los conductos radiculares.

- Forma de conveniencia: son aquellas modificaciones al diseño en la cavidad de apertura para lograr: el libre acceso al orificio de entrada al conducto radicular y al tercio apical del mismo, dominio completo/trabajo no forzado de los instrumentos y permitir la correcta obturación tridimensional del conducto conformado. Un ejemplo de esto son los desgastes que se realizan en las prominencias dentinarias hacia la luz de la cámara pulpar o desgastes compensatorios coronarios en sentido "anti-curva".

- Retiro de dentina cariada y restauraciones defectuosas

- Limpieza de la cavidad: además de la caries, los residuos y el material necrótico deberán eliminarse antes de comenzar la preparación radicular ya que estos podrán estorbar o complicar el tratamiento por ser arrastrados al interior del conducto

umentando la contaminación del mismo. La expulsividad de las paredes en la cavidad de apertura contribuye a este principio.

Se ha postulado que debido a ser la primera pieza del sector posterior en erupcionar, es decir con mayor tiempo de permanencia en boca, el primer molar inferior podría ser la pieza que requiere con más frecuencia tratamiento de conductos radiculares. Esta pieza en la mayoría de las veces se presenta con dos raíces, pero en ocasiones puede tener tres. La raíz mesial habitualmente posee un conducto vestibular y otro lingual, pero en porcentajes que oscilan entre un 1 y un 15% existe, además, un conducto mesial central (o "mesio-medial"), aunque este es considerado por muchos como resultado de la instrumentación de un istmo. En la raíz distal se puede hallar un único conducto o bien dos de disposición vestibular y lingual. La cámara pulpar de forma aproximadamente trapezoidal (de base mayor mesial), se extiende hacia oclusal en cuatro cuernos pulpares y tiene una ubicación algo mesializada. La presencia de dos raíces distales es infrecuente pero no rara, en estos casos la raíz disto-lingual suele ser más pequeña que la vestibular y con una curvatura apical abrupta hacia vestibular no detectable radiográficamente ("radix entomolaris"), el hallazgo de una raíz mesial vestibular pareciera ser más infrecuente aún ("radix paramolaris"). Una característica morfológica de importancia en estas piezas es la concavidad de la superficie distal de la raíz mesial y de la superficie mesial de la raíz distal, lo que da como resultado una pared dentinaria radicular delgada a ese nivel y un desgaste excesivo de la misma puede conducir a una perforación de la raíz (zona de seguridad).

La pieza dentaria es aislada mediante goma dique (Sanctuary™, Perak, Malasia), arco de Young y Clamp Hu-Friedy^R (Chicago, Illinois, USA) y clamp. El aislamiento absoluto del campo operatorio es un requisito esencial para realizar un tratamiento endodóntico no quirúrgico, siendo los objetivos del mismo:

- • Proporcionar un campo operatorio seco y limpio con posibilidad de desinfección, manteniendo la cadena de asepsia durante todo el tratamiento.
- • Proteger al paciente de posible broncoaspiración de pequeños fragmentos dentarios, residuos de obturaciones, instrumentos o materiales utilizados durante la terapéutica endodóntica.
- • Proteger al paciente del daño sobre tejidos blandos por los irrigantes.
- • Proporcionar un sellado para evitar la contaminación del campo operatorio con saliva, fuente de microorganismos que podrían recontaminar el sistema de conductos radiculares llevando el tratamiento al fracaso.

En este caso se realizó la apertura de la pieza con fresa EndoZ[®] (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) (bordes cortantes y punta inactiva) a alta velocidad, el diseño de la misma será de forma trapezoidal de base mayor mesial y dependiendo la base menor distal de la presencia de 1 o 2 conductos, en esta pieza solo hay un único conducto amplio distal (de forma acintada con eje mayor vestibulo-lingual), y se eliminó por completo el techo de la cámara pulpar, identificando los orificios de entrada a los conductos radiculares y alisando las paredes dentinarias.

Una vez realizada la apertura coronaria se eliminó los restos orgánicos y detritus de la cámara pulpar (maniobra realizada con puntas de ultrasonido) como también una primera desinfección con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% (potente antibacteriano y

disolvente tisular) de la misma, de la goma dique y el clamp circundante (embrocado) en torunda de algodón.

Se procedió a realizar un cateterismo de los conductos con limas de bajo calibre #06 #08 #10 #15 (Maillefer[®], Suiza) y movimiento de vaivén, esta maniobra tiene por objetivo reconocer las anfractuosidades del conducto, tener una primera interpretación de las características del conducto como ser, su topografía, presencia de curvas, calcificaciones y grado de permeabilidad. En este caso la pieza 46 presentó tanto los conductos mesiales como el distal, amplios, rectos y con gran permeabilidad apical.

ACCESO CORONO APICAL. Maniobra mediante la cual se instrumentan los dos tercios coronarios del conducto radicular previo a la conformación del tercio apical del mismo. Esta técnica descrita por Goerig en 1982 como modificación a las técnicas de conformación pre-existentes puede ser llevada a cabo mediante instrumental manual o rotatorio y es realizada con los siguientes objetivos:

- Permitir un acceso recto a la región apical del conducto.
- Eliminar interferencias dentinarias de los dos tercios coroneales del conducto permitiendo una instrumentación apical menos forzada, más rápida y eficiente.
- La carga orgánica de la porción coronaria (detritus, restos pulpaes, microorganismos) es removida antes de la instrumentación apical, disminuyendo en forma considerable el número de contaminantes que pueden extravasarse al espacio periapical.
- Permitir una penetración más profunda de las sustancias irrigadoras.
- La longitud de trabajo será más estable, sin tendencia a modificarse durante la instrumentación apical ya que la curvatura del conducto es reducida previamente.

En este caso, se utilizó fresas de Gates-Glidden (Dentsply Sirona, Maillefer[®], Suiza), n°1-2-3 en orden decreciente y en longitud de penetración creciente para los conductos mesiales (longitud establecida a través de la radiografía pre-operatoria), estas fresas trabajan accionadas por un contraángulo 1:1 y con movimiento de entrada y salida, corroborando la permeabilidad del conducto con lima manual entre una fresa y otra, y en presencia de NaOCl en la cámara pulpar. En el conducto distal no fue necesaria la maniobra de acceso puesto que ya era amplio y recto en su anatomía original.

LONGITUD DE TRABAJO. Distancia establecida en milímetros entre una referencia coronal estable y el límite apical de la preparación. Para determinar dicho límite de la instrumentación, es necesario entender el concepto del límite CDC (unión del conducto dentinario y el conducto cementario en el interior radicular), el cual constituye una división histológica muy difícil de reconocer clínicamente y pocas veces de características bien definidas, es decir, no es un límite neto (Ricucci 1998). El concepto de máxima constricción apical también puede ser utilizado a los fines de límite apical, más aun con el advenimiento de los localizadores apicales electrónicos (Nekoofar et al. 2006).

Desde los trabajos de Kuttler en adelante que se ha buscado echar luz sobre la ubicación exacta del límite apical de la preparación, múltiples estudios a lo largo de la

historia han establecido que la misma sería entre 0,5 mm y 1 mm con respecto al ápice radiográfico, siendo la extravasación de los materiales de obturación a los tejidos periapicales un elemento de retraso para los mecanismos de cicatrización y reparación pero no necesariamente de fracaso del tratamiento (Eurasquin y Muruzábal 1968, Ricucci 1998, Goldberg et al. 2020). En este caso, con ayuda de un localizador apical electrónico Woodpex III® (Woodpecker®, Guilin, China), se establecieron las medidas presuntivas que fueron luego corroboradas mediante una radiografía (Fig. 2). Las medidas registradas fueron de 23 mm el conducto distal y 22 mm el mesio lingual, justas con respecto al límite apical y 21,5 mm el mesio vestibular, encontrándose ligeramente corta respecto al límite apical, lo que indicó la necesidad de ajustar la longitud de trabajo para alcanzar la constricción apical sin sobrepasarla.



Fig. 2 Radiografía Conductometría.

LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN. Con el advenimiento de instrumentos de nuevo diseño fabricados en aleaciones más flexibles como el Níquel-Titanio, empleados en contraángulos con movimientos de rotación completo o de reciprocación, de velocidad reducida y torque controlado, la endodoncia se valió de nuevos recursos para la conformación de los conductos radiculares en lo que se denomina Instrumentación Mecanizada.

Luego de una pre-instrumentación manual con limas K y movimiento de vaivén hasta una longitud establecida en la radiografía preoperatoria para lograr una vía de transición gradual o de deslizamiento repetible (glide path), con las maniobras de acceso realizadas con fresas de Gates-Glidden n° 1-2-3 en orden decreciente y en longitud de penetración creciente para los conductos mesiales; se prosiguió con la técnica de conformación con instrumentación mecanizada con el sistema ProTaper® Universal tanto en el conducto distal como en los conductos mesio-vestibular y mesio-lingual.

El sistema ProTaper® de Dentsply Maillefer se presentó inicialmente como un sistema de 6 limas de Níquel Titanio de uso secuencial para la conformación del conducto radicular, siendo accionadas por contraángulo reductor a diferentes velocidades y

torques específicos para cada uno de los instrumentos que lo componen. Fue diseñado por los doctores Cliff Ruddle, John West y Pierre Machtou en el año 2001 y presentado en el congreso de la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) del mismo año (Albuquerque Matos et al. 2007).

Características de las limas del sistema. Estas limas mecanizadas se caracterizan principalmente en que cada instrumento tiene porcentajes variables de conicidad a lo largo de su porción activa. Este diseño de conicidad variable sirve para aumentar la flexibilidad, eficiencia de corte y seguridad. Otra característica de este sistema es el diseño de sección transversal de triángulo convexo, el cual aumenta la capacidad de corte del instrumento mientras que disminuye la fricción rotacional entre el borde cortante de la lima y la dentina. Estas limas poseen también un espacio de descombro (pitch) y un ángulo helicoidal (ángulo formado por el borde cortante del instrumento y el eje longitudinal del mismo) variables a lo largo de la porción activa lo que reduce el riesgo de atornillamiento dentro del conducto radicular. El ángulo de corte es negativo y funcionan en movimiento rotatorio continuo en sentido horario. Las limas ProTaper[®] se caracterizan también por poseer puntas inactivas lo que le permite a cada lima seguir de forma segura por el conducto a través de detritus y tejido blando (Lopreite y Basilaki 2015).

El sistema está compuesto por 3 limas de conformación (limas “S”, shaping) y 3 de terminación (“F”, finishing). Las limas de conformación no 1 y no 2, llamadas S1 y S2 poseen anillos de identificación en sus mangos color violeta y blanco respectivamente. El D0 en la lima S1 es de 0,17 milímetros y en la S2 de 0,2 milímetros, ambas en D14 poseen un diámetro de aproximadamente 1,2 milímetros. La lima de conformación auxiliar llamada SX no posee anillo de identificación en su mango y posee un largo total de 19 milímetros, siendo más corta que las otras del sistema, fue diseñada para lograr un acceso adecuado en aquellos conductos más estrechos. La lima SX posee un D0 de 0,19 mm y un D14 aproximadamente de 1,2 mm. Estas limas de conformación poseen un rango de conicidad que aumenta progresivamente a lo largo de la parte activa del instrumento permitiendo a cada instrumento abordar, cortar y conformar una porción específica del conducto realizando su propio trabajo corono-apical. Debido a que la lima SX tiene un aumento de conicidad mucho más rápido entre D1 y D9 en comparación con las otras limas de conformación es que se debe utilizar en primer lugar para lograr una óptima conformación de la porción más coronaria del conducto radicular. La principal función de las limas de conformación consiste en la preparación de los tercios coronario y medio del conducto radicular.

Inicialmente tres limas de terminación completaban el sistema, llamadas F1, F2 y F3 con anillos de identificación color amarillo, rojo y azul, respectivamente, en sus mangos que se corresponden con el D0 de cada instrumento (siguiendo la correlación de la escala colorimétrica de los instrumentos estandarizados de la primera serie). El rango de conicidad apical (en los primeros 3 milímetros) es de 7% para la lima F1, 8% para la lima F2 y 9% para la lima F3 respectivamente. Desde el D4 al D14 estos instrumentos tienen un rango de conicidad decreciente lo que sirve para aumentar la flexibilidad mientras se reduce el riesgo potencial de bloqueo del canal (Ruddle 2005). Su principal función es la conformación del tercio apical del conducto radicular.

A fines del 2006, debido a la necesidad de mejora en algunas de sus propiedades, se modificó la sección transversal en algunos de sus instrumentos, y se amplió el sistema con dos nuevas limas de terminación (F4 y F5) dando origen a una nueva generación llamada ProTaper[®] Universal. Según el fabricante, la nueva generación fue introducida para permitir conformar conductos con calibres apicales más grandes, y también debido

a la opinión de muchos profesionales en relación a lima F3 de ser demasiado rígida y poco flexible (Albuquerque Matos et al 2007).

Las limas F4 y F5 que son utilizadas para terminación de conductos amplios en apical, vienen en longitudes de 21, 25 y 31 mm (como todos los instrumentos del sistema a excepción de la lima SX) y con dos bandas de color negro (ISO 40) y amarillo (ISO 50) respectivamente para su identificación. Otro de los cambios se vió reflejado en el diseño, ya que en las limas F3, F4 y F5 encontramos una forma transversal triangular modificada (cóncava) para darle mayor flexibilidad a estos instrumentos.

Inicialmente toda la familia de limas del sistema ProTaper[®] eran fabricadas en aleación de Níquel-Titanio (NiTi) convencional, pero en la actualidad se encuentra además disponible en el mercado el sistema ProTaper Gold[™]. Los instrumentos de este sistema están hechos de aleación de NiTi con un tratamiento térmico (M-Wire[®]) que mejora la flexibilidad e incrementa la resistencia a la fatiga cíclica, pero conservando el diseño original de las limas en su porción activa (poseen un mango más corto para mejorar la accesibilidad en sectores posteriores). Estos avances en cuanto a la metalurgia del sistema se traducen clínicamente en una mejor capacidad para mantener la curvatura de los conductos respetando la anatomía original (Gagliardi et al. 2015) y una mayor resistencia a la fatiga cíclica que es una de las principales causas de fractura de los instrumentos rotarios (Shen et al. 2006).

Técnica clínica. Como ya se dijo, una vez identificados los orificios de entrada a los conductos radiculares, se procede a las maniobras de cateterismo de los mismos con instrumentos manuales de bajo calibre (limas K #10 y #15) y movimientos suaves de vaivén en dirección apical hasta una longitud dentro del largo establecido en la radiografía preoperatoria o hasta alcanzar resistencia al avance. De este modo se logró una vía de deslizamiento o glide path reproducible que seguida por las limas mecanizadas sin dificultad, disminuyendo la probabilidad de fractura (Berutti et al. 2004).

Toda instrumentación deberá hacerse siempre en presencia de hipoclorito de sodio tanto por sus propiedades microbicidas como por su capacidad de lubricación (Yguel-Henry et al. 1990), y esta última adquiere muchísima importancia en el caso de limas mecanizadas de NiTi para mejorar su capacidad de corte, disminuyendo el riesgo de bloqueo del conducto y fractura de los instrumentos, facilitando el deslizamiento.

La primer lima que se utilizó es la SX, la cual se introdujo en el conducto accionada por un contraángulo reductor a 300 rpm y a un torque de 2 Ncm, según las indicaciones del fabricante. El movimiento fue de introducción en forma suave y progresiva sin ejercer presión apical excesiva, de modo de lograr la conformación de la porción más coronaria del conducto radicular. El instrumento se retiró en marcha. En este caso, si bien, inicialmente se optó por realizar la apertura del tercio apical con las fresas Gates-Glidden (Dentsply Sirona, Maillefer[®], Suiza) n° 1-2-3, se utilizó la lima SX como primer lima de la instrumentación mecanizada.

Luego del uso de cada lima se irrigó copiosamente con hipoclorito de sodio y corroborar la permeabilidad de la vía de deslizamiento mediante instrumentos manuales de bajo calibre limas K #10 o #15 (Maillefer[®], Suiza), ya que se genera gran cantidad de barro dentinario con potencialidad de bloquear el conducto (Patiño et al. 2005). La siguiente lima en la secuencia de instrumentación correspondió a la S1 (350 rpm / 3,5 Ncm), la cual se introdujo en el conducto para que continúe de manera no forzada la vía de deslizamiento establecida, se respetó la longitud inicial de modo de seguir conformando

el tercio coronario y medio. Luego de la irrigación y comprobación de la permeabilidad de los conductos con una lima manual se avanzó con la lima mecanizada S2 (300 rpm / 1 Ncm) repitiendo la secuencia. Para las limas de conformación también se han descrito movimientos de “cepillado”, es decir movimientos delicados de lateralidad contra una de las paredes del conducto mientras se retira progresivamente el instrumento, esto generará espacios laterales que facilitarán que el instrumento subsiguiente alcance de forma más fácil, segura y no forzada porciones más profundas del conducto radicular (Ruddle 2005).

PREPARACIÓN QUIRÚRGICA APICAL. Después de haber logrado el acceso coronario con fresas de Gates-Glidden (Dentsply Sirona, Maillefer[®], Suiza) n° 1-2-3, complementados con limas rotatorias SX, S1 y S2 del sistema ProTaper[®] (Dentsply Maillefer, Suiza), se procedió a la preparación del 1/3 apical:

En presencia de abundante NaOCl y una vía de transición gradual o de deslizamiento (glide path) asegurada se procede a la inserción de la lima F1 (250 rpm/ 2,6 Ncm), la cual deberá alcanzar la longitud de trabajo (caso contrario se aconseja la recapitulación) mediante suave presión apical, sin forzar. El movimiento utilizado fue de introducción y retiro, (no se debe hacer movimiento de cepillado) y la lima fue retirada inmediatamente luego de alcanzada la longitud de trabajo para evitar traslaciones apicales. Una vez retirado el instrumento se inspeccionó las espiras para observar si estaban cargadas de limallas dentinarias de aspecto blanquecino y consistente, que nos daría evidencia que la conformación fue concluida, caso contrario se avanza a la lima F2 (250 rpm / 2,6 Ncm) y/o F3 si fuera necesario.

Criterio de finalización de conformación. Una vez instrumentado con la lima F1 se comprobó la existencia de un adecuado tope apical con una lima manual #20 (conicidad 2%), se verificó que con dicha lima #20 (Dentsply Sirona, Maillefer[®], Suiza) no se respetaba la longitud de la preparación (por falta de ajuste apical), entonces la conformación se continuó con una lima F2, se repitió luego la maniobra de calibración, con lima manual #25 (Dentsply Sirona, Maillefer[®], Suiza) (conicidad 2%), se comprobó la existencia de un tope apical y se obturó; pero si el instrumento pasaba de la longitud de trabajo, se hubiese necesitado la instrumentación con la lima F3 (30/09), calibrando luego de cada instrumento ProTaper[®] (F4 y F5) con la lima manual correspondiente según el criterio antes desarrollado. En caso de necesitarse mayores diámetros apicales se hubiese finalizado la conformación apical con limas manuales (Ruddle 2005).

En este caso, los conductos mesiales fueron instrumentados hasta las limas de terminación F2, ya que con las mismas se obtuvo un adecuado tope apical conformado íntegramente en dentina sana (instrumento cargado de limallas dentinarias blanquecinas y consistentes), mientras que el conducto distal fue instrumentado hasta la lima de terminación F3.

LIMPIEZA. Además de su importancia para cumplimentar los principios biológicos de la endodoncia, la irrigación copiosa con NaOCl al 2,5% (Farmadent[®], Argentina) y su aspiración entre los distintos instrumentos asegura una remoción mecánica de los residuos que se acumulan en la luz del conducto, además de favorecer el corte de los instrumentos a la vez que ejerce su acción antimicrobiana. Una vez concluida la conformación se realizó una irrigación final con EDTA al 17% (Pulpdent[®], EEUU) que

por su propiedad desmineralizante es capaz de eliminar la parte inorgánica del barro dentinario, dejándolo actuar entre 3 y 5 minutos. Se utilizó jeringa de 10ml con aguja sin bisel y cánula de aspiración quirúrgica con succión de alta potencia. Por las características de su diseño, el sistema ProTaper[®] conformó una conicidad que facilitó el acceso de las soluciones irrigadoras.

OBTURACIÓN. El sistema ProTaper[®] cuenta con conos de gutapercha que reproducen los rangos variables de conicidad de las limas de terminación, por lo que se adaptan al conducto ya conformado de manera precisa permitiendo la obturación con técnica de cono único. Se complementaron dichos conos con técnica de condensación lateral en frío para compensar la fusión de ambos conductos en el tercio cervical, de modo de lograr una obturación densa, con alto grado de compactación que incrementó el sellado de todo el sistema de conductos radiculares. Se utilizó un agente sellador a base de óxido de zinc - eugenol según la fórmula de Grossman (Farmadent[®], Argentina) y se usaron conos F2 Protaper[®] (Dentsply Maillefer, Suiza), como conos principales para los conductos mesiales, y cono F3 Protaper[®] (Dentsply Maillefer, Suiza), para el conducto distal, los cuales fueron probados mediante las técnicas visual, táctil y radiográfica (Fig. 3). Se llevó el agente sellador al conducto mediante los mismos conos principales y se procedió a las maniobras de condensación lateral. Luego del corte de excesos con instrumento Ladmore B&L[®] Biotech (Fairfax, Virginia, Estados Unidos) al rojo y compactación vertical de la masa obturatriz.



Fig.3 Radiografía Conométría

En la radiografía postoperatoria (Fig. 4) se apreció un adecuado límite apical de la obturación de los conductos mesiales, es decir entre 0,5 y 1 mm corto con respecto al ápice radiográfico (Kuttler 1955). Se identificó además la extravasación de agente sellador a los tejidos periapicales, quizás como consecuencia de la permeabilidad del tercio apical, conservado durante todas las fases de instrumentación. Aceptable grado de homogeneidad del material obturador con una notoria radiopacidad, compatible con un alto grado de compactación y ausencia de espacios vacíos. Ahora bien, en el conducto distal, se destacó una notoria sobreobturación consecuencia de la falta de un adecuado tope apical, lo que evidenció una mala ejecución de la prueba del cono principal, que podría haberse identificado mediante una radiografía del ramillete en la cual se hubiera apreciado dicha sobreobturación pudiéndose en ese punto retirar los

conos con facilidad. La decisión clínica en el momento fue no intentar la remoción del material debido a que ya se habían cortado los excesos y por el grado de compactación logrado sería probable que se corte el cono a nivel del foramen ante un movimiento de tracción con la persistencia del material en los tejidos periapicales sin lograr mejores resultados. En el resto del conducto radicular se observa una obturación homogénea y radiopaca coincidente con un alto grado de compactación. Se informó al paciente de los posibles dolores/molestias que pudieran aparecer, posiblemente exacerbados por la irritación de los tejidos periapicales del conducto distal de la pieza 46, indicándose Ibuprofeno de 400 mg como complemento analgésico farmacológico y la posibilidad de un rápido contacto en caso de un post-operatorio muy doloroso que requiera otras maniobras.



Fig.4 Radiografía post operatoria.

CONTROL A DISTANCIA. Se realizó el primer control clínico/radiográfico a los 6 meses (Fig.5) de realizada la endodoncia. Al examen clínico destacó la presencia de la obturación provisoria con cemento de fosfato de zinc, dato de relevancia ya que no podemos nunca considerar el éxito de un tratamiento endodóntico sin la rehabilitación definitiva que garantice un sellado coronario adecuado. El paciente relató total ausencia de sintomatología en la zona desde que fue realizado el tratamiento de conducto radicular. A la inspección se observó ausencia de fístula intraoral, a la palpación se descartó tumefacción, fluctuación y/o crepitación, y la percusión/palpación de la pieza arrojó ausencia total de respuesta dolorosa o de sensibilidad diferente con las piezas vecinas. El sondaje descartó la presencia de fístula transperiodontal. Radiográficamente se observó una notable mejoría en cuanto a la radiolucidez ósea peridentaria en ambas raíces. En cuanto a la sobreobturación del conducto distal, se pudo considerar que no tuvo relevancia, debido al silencio clínico y a la reparación de la patología periapical. Teniendo en cuenta lo antes expresado sumado al hecho de que el cemento de fosfato de zinc se encontró en buen estado se descartó la posibilidad del re-tratamiento endodóntico explicándole al paciente la necesidad de la urgente rehabilitación definitiva en la pieza.



Fig.5 Radiografía control a 6 meses

A los 12 meses se detallaron las mismas condiciones en el control anterior, con la diferencia que se realizó la restauración definitiva con resina. La misma presentó una correcta adaptación. Radiográficamente (Fig.6) se observó una notable mejoría en cuanto a la radiolucidez ósea peridontaria, apreciándose normalización en la imagen del trabeculado óseo como así también en la continuidad del espacio periodontal.



Fig.6 Radiografía control a 12 meses

BIBLIOGRAFÍA

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. Journal of Endodontics, Diciembre 2009.

ALBUQUERQUE MATOS M, DE RIBOT JM y ROIG CAYÓN M. Sistema de instrumentación Pro Taper Universal. Revista Odontológica de Especialidades. 2007. [fecha de consulta: 21 de junio 2025] disponible en: http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=162&Itemid=28. ISSN: 1137- 1862.

ALGHAITHY RA y QUALTROUGH AJE. Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review, International Endodontic Journal. 50 (2): 135-142, febrero 2016. ISSN: 1365-2591.

BERUTTI E, NEGRO AR, LENDINI M Y PASQUALINI D. Influence of manual preflaring and torque on the failure rate of protaper rotary instruments. Journal of Endodontics. 30 (4): 228-230, abril 2020. ISSN: 0099-2399.

GAGLIARDI J, VERSIANI MA, DE SOUSA-NETO MD, PLAZAS-GARZON A y BASRANI B. Evaluation of the shaping characteristics of protaper gold, protaper next, and protaper universal in curved canals. Journal of Endodontics. 41 (10): 1719-1724, octubre 2015. ISSN: 0099-2399.

GOLDBERG F, CANTARINI C, ALFIE D, MACCHI RL y ARIAS A. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. International Endodontics Journal. 53 (1): 19-26, enero 2020. ISSN: 1365-2591.

GROSSMAN LOUIS I. Endodontic Practice. 9º edición. Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger, 1978.

GROSSMAN LI. An improved root canal cement. The Journal of the American Dental Association, marzo 1958.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa de Cohen 10º edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011.

INGLE John I y BACKLAND Leif K. Endodontics 5o Edition. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. 981 p. ISBN: 970-10-4244-1.

INGRAM TA y PETERS DD. Evaluation of the effects of carbon dioxide used as a pulpal test. Part 2. In vivo effect on canine enamel and pulpal tissues. Journal of Endodontics, 9 (7): 296-303, julio 1983. ISSN: 0099- 2399.

LEY Nº 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de noviembre de 2009.

LOPREITE Gustavo Horacio y BASILAKI Jorge Mario. Claves de la endodoncia mecanizada: conceptos, recursos y conductas clínicas. 1o Edición. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía, 2015. 288 p. ISBN: 978- 9871113-26-2.

MISHRA P, SHARMA A, MISHRA S y GUPTA M. Push-out bond strength of different endodontic obturation material at three different sites - in-vitro study. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, julio 1983.

SHEN Y, CHEUNG GS, BIAN Z y PENG B. Comparison of defects in profile and protaper systems after clinical use. Journal of Endodontics, enero 2006.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia, Rosario, Argentina: Spoleti, pablo y Blotta, Francisco, 2016.

PACIENTE N°4

Paciente de sexo masculino, Mauricio. R, 29 años de edad que concurrió a la clínica de la Carrera de Especialización en Endodncia, derivado por el Servicio de Guardia de la Facultad de Odontología de Rosario.

En la anamnesis el paciente relató que: “le molestaba al masticar o morder del lado de la muela de abajo”.

CASO N°8: PIEZA DENTARIA 46

EXAMEN EXTRAORAL. A la inspección no se observó asimetría ni fistula extraoral y a la palpación no se identificó adenopatías satélites.

EXAMEN INTRAORAL. A la inspección se observó un buen estado de salud bucal general y un nivel aceptable de higiene oral. En la pieza dentaria n° 46, se detectó una obturación de composite deficiente, visiblemente filtrada. A la palpación se descartó abombamiento de tablas, tumefacción, fluctuación y/o crepitación.

Valoración pulpar: Se procedió a realizar las pruebas diagnósticas pulpares, en este caso en particular test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío), colocando una torunda de algodón embebida en Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina, spray de enfriamiento a base de gas butano y propano) sobre las piezas del sector inferior derecho para registrar y comparar las respuestas expresadas por el paciente, obteniéndose los siguientes resultados:

Pieza dentaria n° 45: Positivo, reconocimiento de la sensación de frío sin llegar a ser considerada dolorosa que desaparece inmediatamente retirado el estímulo.

Pieza dentaria n° 46: Negativo, sin respuesta.

Pieza dentaria n° 47: Positivo, reconocimiento de la sensación de frío sin llegar a ser considerada dolorosa que desaparece inmediatamente retirado el estímulo.

Valoración periodontal. En las pruebas de percusión y presión oclusal, la pieza 46 respondió con dolor, mientras que en las piezas contiguas no hubo respuesta diferente, tampoco se identificó la presencia de fístula transperiodontal al sondaje. Ausencia de movilidad.

EXAMEN RADIOGRÁFICO. (Fig. 1) En la radiografía pre-operatoria se observó material radiopaco ocupando la cámara pulpar, y parte de la cavidad pulpar expuesta en la cavidad bucal por falta de la obturación coronaria. La obturación endodóntica del conducto distal se presentó con distintos grados de radiopacidad (mayor en tercio cervical y medio). El nivel apical de la obturación en los tres conductos se apreció dentro de los parámetros aceptables (0,5 a 1 mm cortos respecto del ápice radiográfico). En la región periapical de la raíz distal se destacó una radiolucidez ósea peridentaria de límites poco definidos con rarefacción en la imagen del trabeculado óseo, mientras que en la raíz mesial fue identificable la continuidad del espacio periodontal. No se observaron reabsorciones radiculares.

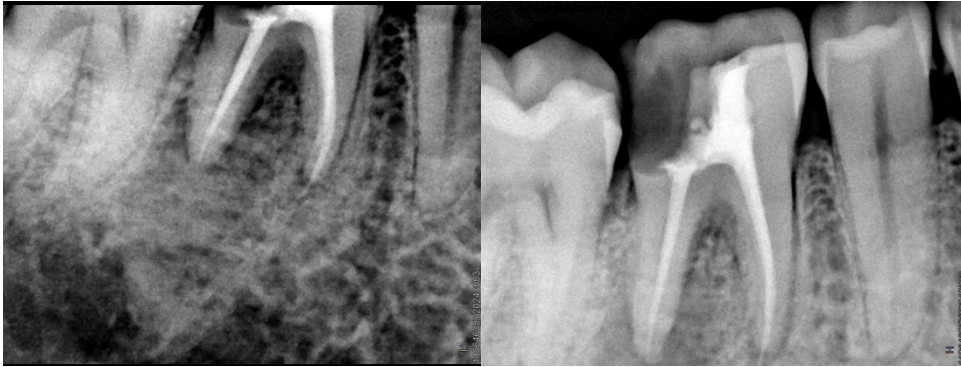


Fig.1 Radiografía Pre Operatoria

Fig.2 Radiografía Pre Operatoria

Se tomaron ambas radiografías para observar en totalidad la pieza dentaria, se observó la porción apical de dicha pieza y la coronaria.

Conforme a todos los datos recabados se arribó al siguiente diagnóstico pulpar y periapical (AAE, 2009): Pieza dentaria N° 46: Pieza endodónticamente tratada y periodontitis apical sintomática.

En cumplimiento con la ley N° 26.529, se informó al paciente su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto [Re-tratamiento endodóntico no quirúrgico de la pieza dentaria n° 46, la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan del tratamiento especificado. Una vez que el paciente da su consentimiento por escrito, se comienza el tratamiento previsto.

“El tratamiento no quirúrgico del conducto radicular se ha convertido en un procedimiento rutinario en la odontología moderna. Los avances técnicos y científicos recientes en endodoncia han permitido conservar millones de dientes que de otro modo se habrían perdido. Aunque los recientes avances en el tratamiento restaurador quirúrgico y protésico han hecho que el reemplazo dentario sea menos oneroso que en el pasado, se acepta universalmente que la conservación de un diente natural con un buen pronóstico supone una mejor elección que la pérdida y la sustitución del mismo” (Hargreaves y Cohen 2011).

Teniendo en cuenta que el procedimiento endodóntico posee una tasa de éxito que varía entre el 86% y el 98% según distintos autores (Friedman et al. 2003; Friedman y Mor 2004), se entiende que existirán piezas tratadas que indefectiblemente requerirán algún tipo de intervención adicional.

En la literatura endodóntica se han mencionado muchas causas del “fracaso” del tratamiento endodóntico inicial, incluyendo errores procedimentales como una incorrecta apertura cameral, conductos no tratados, conductos que se limpian y obturan incorrectamente, errores iatrogénicos (escalones, perforaciones o fractura de instrumentos), y sobreextensión de los materiales de obturación (Song et al. 2011). También se ha atribuido la enfermedad postratamiento a la filtración coronal, al igual que a la infección persistente en el interior y exterior del conducto y a los quistes radiculares (Hargreaves y Cohen 2011).

Cualquiera sea la causa, es menester establecer un diagnóstico para poder considerar las diferentes alternativas de tratamiento. Considerar un retratamiento no quirúrgico exige al clínico sopesar varias cuestiones que pueden influir en la toma de decisiones, como ser:

- ¿Es posible arribar a un diagnóstico certero?
- ¿Existe un problema procedimental evidente que pueda ser corregido?
- ¿Es accesible el conducto radicular para su re-intervención?
- ¿Existen factores asociados que pueden haber contribuido al fracaso de la endodoncia?
- ¿Es factible rehabilitar y reincorporar estética y funcionalmente el diente al sistema estomatognático?

Es en esta fase del proceso clínico donde el odontólogo tiene la obligación de informar al paciente sobre las opciones terapéuticas disponibles y el pronóstico de cada una de ellas con sus riesgos y posibles complicaciones. Después se permite al paciente tomar una decisión basada en su propia percepción de las opciones.

Ante este panorama, Cohen en su libro “Vías de la pulpa” plantea cuatro opciones terapéuticas básicas:

1. No hacer nada. (En caso de un diagnóstico dudoso dónde el tiempo podría ser esclarecedor del agente causal, explicando al paciente las consecuencias de la progresión de la enfermedad).
2. Extraer el diente. (Si la patología es de origen dentario esta opción garantizará la curación, pero se debe ser muy claro en cuanto a las consecuencias de la pérdida prematura de una pieza permanente).
3. Retratamiento no quirúrgico
4. Retratamiento quirúrgico.

La principal diferencia entre el tratamiento endodóntico primario y el re-tratamiento no quirúrgico radica en la necesidad de recuperar el acceso al tercio apical del conducto radicular tratado previamente, para lo cual es necesaria la total remoción de los materiales de obturación del sistema de conductos radiculares. Una vez logrado esto, se podrá llevar a cabo la limpieza y conformación adecuada que permita la nueva obturación definitiva y la terminación del tratamiento. Es decir, en el caso del re-tratamiento también deben ser respetados todos los principios biológicos y mecánicos de la endodoncia para lograr el tan anhelado éxito a largo plazo.

ACCESO: El acceso en el retratamiento se ha denominado “desmontaje coronal” dado que para lograr abordar los conductos radiculares es necesaria la remoción de la rehabilitación existente, que puede ser obturación plástica de amalgama o composite, incrustación, corona y anclaje intrarradicular (pernos metálicos o de resina).

En este caso, una vez extraída la restauración que obstruía el acceso a los conductos radiculares se debe recuperar la permeabilidad del tercio apical de los mismos, y si bien

existe una gran cantidad de materiales de obturación endodóntica, la inmensa mayoría de las veces se utiliza gutapercha aunque también es frecuente de hallar conos de plata o materiales de poliéster como el Resilon® (Resilon Research LLC, Madison, Estados Unidos).

Se realizó el aislamiento absoluto de la pieza dentaria con goma dique (Sanctuary™, Perak, Malasia), arco de Young y Clamp Hu-Friedy^R (Chicago, Illinois, USA), la desinfección del campo operatorio (embrocado) con torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio al 2,5%, y la obturación coronaria de composite fue removida con fresas a alta velocidad.

Una de las ventajas de la gutapercha es precisamente su relativa facilidad de remoción, lo cual puede ser realizado mediante la combinación de la aplicación de calor, el uso de disolventes o la instrumentación mecánica.

Con respecto a la utilización del calor, pueden utilizarse atacadores calentados al rojo (la desventaja de esto es que rápidamente se enfrían luego de retirado de la llama) o bien utilizar dispositivos electrónicos como fuente de calor utilizados para la obturación como ser el el Touch'n Heat™ (SybronEndo, Orange, Estados Unidos), System B™ (SybronEndo, Orange, Estados Unidos) y Calamus Dual® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). El objetivo principal radica en lograr que la gutapercha se reblandezca, aumentando de esa forma su fluidez, permitiendo la profundización del atacador o plugger en el interior del conducto para que luego de su enfriamiento la misma se le adhiera y sea retirada fácilmente del conducto. No es aconsejable la utilización del calor en las porciones más apicales del conducto para evitar generar una fluidez excesiva de la gutapercha que posibilite una extravasación periapical de la misma como así también para prevenir la transmisión de calor al tejido periodontal injuriándolo (Atrizadeh et al. 1971) ya que la raíz es progresivamente más fina hacia apical por lo que se facilita la conducción térmica.

La remoción mecánica de la gutapercha puede ser realizada con instrumental rotatorio de baja velocidad como fresas de Gates-Glidden o ensanchadores largos de Peeso (Union Broach, York, Estados Unidos) con la limitación de estar indicada su utilización solo en la porción recta del conducto. También existen instrumentos de Níquel-Titanio diseñados para tal fin como ser los sistemas ProTaper® Universal-Retratamiento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), GPX (Brasseler, Savannah, Estados Unidos) y Mtwo R (Suecia y Martina, Padova, Italia). La fricción generada por la rotación da como resultado calor, facilitando aún más la maniobra de remoción mecánica y siempre se deberá tener especial cuidado en evitar un excesivo desgaste dentinario (sobre todo a nivel cervical) que suponga un debilitamiento excesivo de la pieza dentaria. Aunque la técnica más ampliamente utilizada es la remoción mecánica de la gutapercha con instrumentos manuales (limas tipo K, flexibles Hedström, etc.).

En cuanto a los disolventes utilizados para disolver y extraer la gutapercha durante el retratamiento a lo largo de la historia se han recomendado varios productos, tales como cloroformo, metilcloroformo, eucaliptol, halotano, aguarrás modificado y xileno (xilol). Todos estos disolventes tienen cierto nivel de toxicidad, por lo que se debe evitar utilizarlos siempre que sea posible; sin embargo, habitualmente es necesaria su utilización en aquellos conductos bien condensados.

En este caso, el disolvente seleccionado fue el Xilol (Farmadental®), Buenos Aires, Argentina) se introdujo con una jeringa de irrigación en los tercios coronales de los conductos. (Soares, R. S., Batista, M. A., Santos, J. M., & Lima, R. K.).

Se utilizaron limas tipo K manuales pequeñas #10, #15 y #20 (Dentsply Maillefer[®], Suiza), con movimiento de vaivén, para mejorar la disolución de la gutapercha y aumentar la superficie de la misma. Se usaron también limas rígidas pre-curvadas como la lima C+ (Dentsply Maillefer, Johnson City, Estados Unidos) que facilitó la técnica, atravesando la masa de gutapercha de manera más eficiente que los tipos más flexibles de limas K. La lima C+ (Dentsply Maillefer, Johnson City, Estados Unidos) es una lima manual de acero inoxidable con punta piramidal activa fabricada a partir de un alambre forjado cuadrado y de conicidad variable. Con la instrumentación manual y sucesivas irrigaciones de disolvente se fue avanzando en profundidad a través de la masa obturatriz hasta lograr la permeabilidad total del tercio apical (es importante recalcar que lamentablemente, los localizadores electrónicos de ápices, que son muy exactos en condiciones de endodoncia primaria, con frecuencia parecen medir erróneamente la longitud de trabajo en aquellos casos de re-tratamiento). (Jain, A., 2020).

Se alcanzó la permeabilidad de los conductos en toda su extensión, se introdujeron limas manuales (limas K-Flexofile[®], Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) de diámetro progresivamente mayor, sumándoles movimiento de limado contra las paredes dentinarias, para extraer la gutapercha y agente sellador allí adheridos. Se repitió la maniobra hasta que las espiras de las limas salieron totalmente limpias de los conductos. Se reposó frecuentemente el disolvente. Se consideró a los conductos completamente desobturados, y se realizó una comprobación radiográfica, para corroborar las longitudes de trabajo.

La LONGITUD DE TRABAJO, con localizador de ápices electrónico Woodpex III[®] (Woodpecker[®], Guilin, China) (Fig.3). Conducto Distal: 22 milímetros; Conducto mesio-lingual: 20 milímetros; Conducto mesio-vestibular: 21 milímetros.

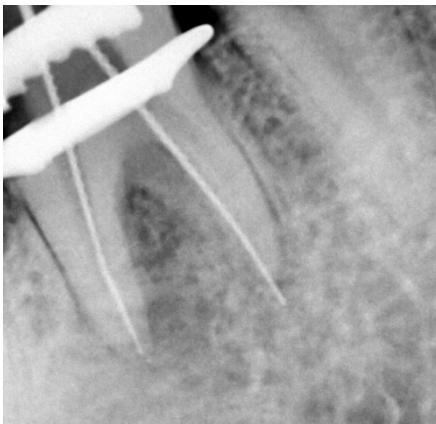


Fig.3 Radiografía Conductometría

PREPARACIÓN BIOMECÁNICA

En los conductos mesiales se utilizó el sistema ProTaper® Universal, siguiendo el criterio de finalización de la conformación del sistema ProTaper® Universal, fueron trabajados hasta un instrumento F3 (30/09).

El conducto distal presentó dificultad a la hora de realizar un tope apical, debido a la permeabilidad apical que presentaba dicho conducto. Fue instrumentado íntegramente con limas manuales, al tratarse de un conducto recto y amplio, se utilizó la técnica estandarizada (aumento progresivo del calibre de los instrumentos a la misma longitud, con movimientos de escariado) (Hargreaves y Cohen 2011), hasta lograr un adecuado tope apical tallado íntegramente en dentina sana (clínicamente comprobado al observar las espiras de la parte activa del instrumento cargadas de limallas dentinarias de aspecto blanquecino y consistente) con lima K #70 (Dentsply Sirona, Maillefer®, Suiza). Los tercios medio y coronario además fueron instrumentados con movimientos de limado (impulsión, lateralidad y tracción) pero de manera controlada para evitar un excesivo desgaste con el consecuente debilitamiento estructural y perforación de la zona de seguridad (región de la furca).

LIMPIEZA: Para cumplir con los principios biológicos de la endodoncia se estableció un régimen de irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5% durante todas las fases de la instrumentación manual y mecanizada. En los casos de re-tratamiento donde se presume la presencia de una flora microbiana bien organizada y resistente, la irrigación adquiere aún mayor importancia. El hipoclorito de sodio sigue siendo la primera elección por sus propiedades microbicidas, de disolvente tisular y de lubricación. Se utilizó jeringa de 10 ml con aguja sin bisel y cánula de aspiración quirúrgica con succión de alta potencia. Además se realizó la activación ultrasónica pasiva del NaOCl. La activación ultrasónica pasiva (PUI) con hipoclorito de sodio (NaOCl) se realiza mediante un equipo de ultrasonido piezoeléctrico y puntas metálicas no cortantes (U-file®, Dentsply Maillefer), las cuales transmiten vibraciones ultrasónicas al irrigante dentro del conducto sin contactar las paredes dentinarias. Esta técnica potencia la acción del hipoclorito gracias a los fenómenos de cavitación y microstreaming acústico, que favorecen la eliminación de detritos, restos orgánicos y microorganismos, así como una mejor penetración del irrigante en los túbulos dentinarios (Van der Sluis et al., 2007) y una irrigación final con EDTA al 17% (Pulpdent®, EEUU) que por su propiedad desmineralizante es capaz de eliminar la parte inorgánica del barro dentinario, dejándolo actuar entre 3 y 5 minutos (Zehnder 2006).

Una vez concluida la conformación de los conductos, se realizó una irrigación final con EDTA 17% (Pulpdent®, EEUU) en cada conducto a fin de eliminar el barro dentinario. Su uso previo a la obturación, sirvió para lograr un aumento de la permeabilidad y mejorar la interfase entre la pared dentinaria y el material obturador. Los conos principales y accesorios se dejaron actuar, se descontaminaron en hipoclorito de sodio (por no más de un minuto), se secaron los conductos con conos de papel estériles (Dentsply Sirona®, Paper Points, Alemania) y se procedió a la prueba del cono. (Fig.3). Se observó odemos que en la primer radiografía (Fig.3), el cono no adaptó apicalmente y se vió sobreeobturado, por lo que se consideró ajustar dicho cono y volver a realizar la Conometría, viendo como en la última efectivamente se encontró en una longitud aceptable (Fig.5).



Fig.3

Fig.4

Fig.5

Fig.3, 4 y 5. Radiografía Conometría

OBTURACIÓN.

La obturación del sistema de conductos radiculares es una etapa fundamental del tratamiento endodóntico, cuyo éxito depende directamente de la calidad de la preparación biomecánica realizada previamente. Esta fase busca sellar tridimensionalmente el espacio del conducto, minimizando el riesgo de reinfección por la filtración de microorganismos o fluidos desde la cavidad oral, al mismo tiempo que aísla cualquier resto de tejido o irritante que pudiera haber permanecido en el sistema (Whitworth 2005)

Una obturación adecuada se evalúa en función de varios criterios clínicos y radiográficos, entre ellos: la extensión apical (respetando la longitud de trabajo), la conicidad, la densidad del relleno, el sellado apical y el control coronario. La combinación de un material de núcleo sólido, como la gutapercha, y un agente sellador en estado plástico permite adaptarse mejor a las irregularidades del sistema de conductos. Wolcott et al. (1997) demostraron que la técnica empleada influye directamente en la capacidad de rellenar adecuadamente tanto el conducto principal como los conductos accesorios.

La gutapercha es el material de obturación más utilizado debido a su maleabilidad, compatibilidad biológica y facilidad de remoción. Se presenta en conos estandarizados de sección circular, que coinciden con los diámetros apicales y conicidades de los instrumentos utilizados en la conformación, lo cual facilita su adaptación en apical durante técnicas como la condensación lateral en frío. No obstante, (Wu et al. 2001) señalaron que la calidad del sellado puede verse comprometida en conductos ovales cuando se utilizan técnicas de obturación tradicionales, lo que resalta la importancia de seleccionar la técnica más adecuada según la morfología radicular.

El agente sellador cumple un rol esencial, ya que permite rellenar las irregularidades y microespacios entre el material de obturación y las paredes dentinarias, así como también acceder y sellar a los conductos accesorios. Aunque ningún sellador cumple completamente con todas las propiedades ideales propuestas por Grossman (1988), aquellos a base de óxido de zinc-eugenol continúan siendo de los más utilizados por su bajo costo, facilidad de uso y propiedades antimicrobianas. Recientemente, se han

introducido selladores biocerámicos, que prometen mayor estabilidad dimensional y mejor integración con los tejidos periapicales, aunque aún se requiere mayor evidencia clínica a largo plazo para confirmar su superioridad (Cardinali y Camilleri 2023).

En cuanto a las técnicas de obturación, la condensación lateral en frío sigue siendo una de las más utilizadas por su simplicidad, y costo reducido. Sin embargo, su eficacia puede verse limitada en conductos con morfología compleja o en presencia de ovalidades, donde se ha observado una mayor prevalencia de vacíos o defectos en el relleno. Esto ha llevado al desarrollo de técnicas termoplásticas, como la condensación vertical en caliente o la termocompactación, que buscan mejorar la adaptación del material de obturación en zonas anatómicas complejas (Marconi et al. 2022).

A pesar de las múltiples técnicas y materiales disponibles, la literatura actual coincide en que el éxito del tratamiento endodóntico depende principalmente de una limpieza y conformación adecuada del sistema de conductos. La técnica de obturación, aunque importante, no puede compensar una instrumentación deficiente (Demirci y Caliskan 2016, Ricucci et al. 2016).

Técnicas de obturación

Las técnicas de obturación varían en complejidad, adaptabilidad a diferentes anatomías y requerimientos técnicos. Su selección debe basarse en la morfología del conducto, el acceso clínico, la experiencia del operador y la evidencia científica disponible.

La condensación lateral en frío es la técnica de obturación más tradicional y extendida en la práctica clínica, siendo considerada el estándar de comparación frente al cual se evalúan otras técnicas (Barceló Só et al. 2024). Su popularidad se debe a la sencillez del procedimiento, su bajo costo, y la posibilidad de lograr un buen control apical, lo que resulta especialmente útil en el ámbito clínico general y en contextos donde no se dispone de equipamiento para técnicas termoplásticas. El procedimiento comienza con la selección del cono principal, que debe coincidir en tamaño y conicidad con el último instrumento que alcanzó la longitud de trabajo. Este cono debe presentar ajuste apical, es decir, una ligera resistencia a la tracción al llegar al tope apical. Luego, se tapizan las paredes del conducto y el cono principal con sellador, que puede ser llevado con el mismo cono o mediante un lentulo a baja velocidad, según preferencia operatoria. Una vez colocado el cono principal, se inserta un espaciador digital, que se introduce con movimientos de presión apical y cuña, generando espacio lateral sin desplazar el cono principal pero sí deformándolo. En ese espacio se introduce el cono accesorio, recubiertos con agente sellador, la maniobra se repite hasta lograr una obturación tridimensional compacta. Una vez completado el relleno, los conos se cortan y se compactan en sentido vertical con un atacador manual, asegurando una adecuada adaptación coronal.

Termocompactación: Busca mejorar la adaptación del material de obturación por medio del calor generado por fricción mecánica. Incluye dos variantes:

- Técnica de McSpadden utiliza un instrumento rotatorio diseñado para reblandecer y compactar la gutapercha mediante el calor generado por fricción. El compactador, al girar a baja velocidad dentro del conducto radicular, produce calor que reblandece suaviza la gutapercha previamente colocada, permitiendo que se adapte mejor a las irregularidades de la pared del conducto. Para su aplicación, primero se coloca un cono principal adaptado a 1 mm menos de la

longitud de trabajo, luego se introduce el compactador McSpadden que se activa con un contra-ángulo a baja velocidad. La compactación se realiza empujando la gutapercha hacia el ápice mientras el instrumento tiende a salir del conducto, por lo que es necesario controlar la presión para evitar la extrusión de material **excesiva**. Esta técnica es especialmente útil para obturar conductos con anatomías complejas y para lograr una obturación más densa y tridimensional en el tercio apical (Harris et al. 1982, Michelotto et al. 2010).

- La técnica híbrida de Tagger combina la compactación lateral en frío con la termocompactación para optimizar el sellado del conducto radicular. Primero se realiza la compactación lateral en frío, colocando un cono principal ajustado a la longitud de trabajo y utilizando espaciadores digitales para insertar uno o dos conos accesorios y llenar los espacios laterales solo en el tercio apical. Luego, se emplea el compactador termomecánico que reblandece la gutapercha a través del calor generado por fricción, permitiendo su compactación vertical y mejor adaptación al conducto. Esta combinación ofrece un mejor sellado, mayor densidad y una reducción de la extrusión del material más allá del ápice, al tiempo que mantiene el control preciso sobre la longitud de la obturación (Tagger et al. 1984, Michelotto et al. 2010).

La técnica de compactación vertical caliente fue introducida por Herbert Schilder en 1967, con el objetivo de lograr una obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares mediante la adaptación de gutapercha plastificada a todas las irregularidades anatómicas presentes (Schilder 1967). Actualmente, esta técnica se aplica en dos variantes principales: onda múltiple y onda continua, ambas divididas en dos fases fundamentales: downpack (compactación apical) y backfill (relleno del tercio medio y coronal).

Compactación vertical con calor de onda múltiple

En esta modalidad, el cono principal se introduce hasta la longitud de trabajo junto con una fina película de sellador. Luego, se aplica calor mediante atacadores verticales en una secuencia descendente, lo que permite reblandecer y compactar la gutapercha en ondas sucesivas. El primer atacador penetra entre 3-5 mm en el conducto; tras la aplicación del calor y la compactación apical, se continúa con atacadores de menor calibre, profundizando progresivamente, hasta conformar un tapón apical denso y homogéneo (Michelotto et al. 2010, Schilder 1967). Una vez finalizada la etapa de downpack, se procede al backfill, que consiste en el relleno del tercio medio y coronal del conducto. Esto puede hacerse mediante inyección de gutapercha termoplastificada en pequeños incrementos que se van compactando con atacadores fríos, o bien con segmentos calentados de gutapercha, como propuso originalmente Schilder (Schilder 1967). Esta técnica proporciona una excelente adaptación del material obturador a conductos con anatomías complejas, aunque requiere mayor habilidad técnica y tiempo clínico (Dulac et al. 1999)

Compactación vertical con calor de onda continua

Esta variante, descrita por Buchanan en 1996, utiliza dispositivos electrónicos de obturación que permiten calentar rápidamente un atacador hasta 200 °C. Luego de colocar el cono principal y el sellador, la punta caliente se introduce hasta 3-5 mm del ápice, manteniendo presión durante 5 a 10 segundos mientras la gutapercha se enfría y se adapta al tercio apical. Posteriormente, se recalienta el atacador para retirarlo sin alterar la compactación apical (Buchanan 1996, Whitworth 2005). La fase de backfill se realiza como en la onda múltiple, con gutapercha caliente inyectada y compactación

intermedia, permitiendo sellar tridimensionalmente el resto del conducto. Esta técnica tiene la ventaja de reducir el tiempo operatorio, al simplificar la fase de compactación apical. Además, la gutapercha fluida permite una mejor adaptación a las irregularidades internas del conducto (Dulac et al. 1999) No obstante, exige destreza clínica y presenta un riesgo potencial de extrusión apical si no se controla adecuadamente la temperatura y la presión (Berman y Hargreaves 2011).

Técnicas con gutapercha inyectada: La gutapercha se calienta fuera del conducto y luego se inyecta para llenar el sistema de conductos radiculares. Este método varía según el diseño y tamaño de las agujas aplicadoras y la temperatura de calentamiento utilizada (Paredes-Vieyra et al. 2017). Normalmente, se emplea en la fase de backfill para rellenar el tercio medio y coronario después de la compactación vertical en el tercio apical, favoreciendo una obturación más uniforme y tridimensional (Varela-Patiño et al. 2019). Aunque ofrece buena adaptación en conductos irregulares y con istmos, no permite un control preciso del límite apical, por lo que no se recomienda usarla como técnica única. Además, requiere equipamiento específico que puede ser costoso (Paredes-Vieyra et al. 2017).

Técnica de cono único: Esta técnica se basa en la utilización de un solo cono de gutapercha que tiene una conicidad y tamaño que coinciden estrechamente con el instrumento utilizado para la conformación del conducto radicular. De esta manera, el cono ocupa la mayor parte del espacio generado durante la preparación, facilitando una obturación más rápida y sencilla (Gutiérrez y Aguirre 2018). Sin embargo, la aplicación de esta técnica está limitada, ya que la mayoría de los conductos radiculares presentan una sección transversal elíptica u oval, lo que dificulta que un solo cono logre un sellado óptimo sin dejar espacios vacíos (Jafarzadeh et al. 2015). En este contexto, los agentes selladores juegan un papel fundamental. Los selladores a base de materiales biocerámicos, debido a sus propiedades fisicoquímicas como la insolubilidad y expansión ligera al fraguar, así como sus beneficios biológicos, incluyendo la hidrofilia y capacidad antimicrobiana, complementan eficazmente la obturación con técnica de cono único, mejorando el sellado y la biocompatibilidad (Zhao et al. 2019).

Si bien la técnica y los materiales son determinantes para lograr un buen sellado, la evidencia actual indica que la correcta limpieza y conformación del sistema de conductos es el factor más importante para el éxito clínico (Demirci y Caliskan 2016, Mancino et al. 2019, Ricucci et al. 2016). En este sentido, incluso una obturación técnicamente correcta puede fracasar si hay remanentes orgánicos o bacterianos que no fueron eliminados durante la instrumentación y la irrigación.

Técnica con gutapercha de núcleo sólido: Este tipo de técnica se introdujo con el sistema Thermafil, considerado uno de los primeros en incorporar un transportador central recubierto con gutapercha calentada para facilitar su inserción tridimensional dentro del conducto radicular. En sus inicios, el núcleo era metálico, lo que proporcionaba rigidez y precisión durante la colocación, pero también generaba limitaciones clínicas, como la dificultad para su remoción en retratamientos y la imposibilidad de realizar restauraciones intraradiculares (Buchanan 1996, Hargreaves y Cohen 2011).

Con el tiempo, estos sistemas evolucionaron hacia transportadores de plástico, que permiten una mejor adaptación a la anatomía del conducto y son más fácilmente removibles. Un ejemplo de esta evolución es el sistema GuttaCore, que emplea un núcleo termorresistente de gutapercha reticulada, el cual no se plastifica con el calentamiento y puede retirarse fácilmente con instrumentación mecánica (Li et al. 2014, Nevares et al. 2015).

Durante la técnica, el obturador se calienta en un dispositivo específico, y se inserta en el conducto previamente llenado con un sellador endodóntico. La inserción debe realizarse sin movimientos rotatorios y en un tiempo no mayor a 10 segundos tras el calentamiento, permitiendo que la gutapercha fluya hacia las irregularidades del sistema (Mancino et al. 2019).

Los conductos mesiales fueron obturados con técnica de cono único, utilizando conos de gutapercha F3 Protaper Universal. EL conducto distal, se obturó con técnica de condensación lateral en frío utilizando un cono principal nº 70 y conos accesorios de gutapercha FM, F y MF, Meta Biomed® (Osong-eup, Corea del Sur).

Una vez completada la obturación, se utilizó un instrumento Ladmore B&L® Biotech (Fairfax, Virginia, Estados Unidos) caliente al rojo para cortar los excesos de gutapercha, seguido de una compactación vertical con un atacador manual B&L® Biotech (Fairfax, Virginia, Estados Unidos). Finalmente, se procedió a limpiar la cámara pulpar de los restos de agente sellador con una torunda de algodón estéril embebida en alcohol etílico al 96%. Se selló la cavidad con cemento de fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina) (Fig.5).

En la radiografía post operatoria (Fig.6) se observó una buena obturación tridimensional y compactada hasta el límite de trabajo en los conductos mesiales, mientras que en el conducto distal, una sobreobturación, probablemente consecuencia de esa permeabilidad apical, o como respuesta de un tope apical no logrado exitosamente. Un buen grado de homogeneidad del material obturador, radiopacidad aceptable y ausencia de espacios vacíos. Obturación coronal provisoria aceptable.

Se realizaron las indicaciones postoperatorias, recomendándole al paciente hacer la rehabilitación coronaria definitiva lo antes posible y se le informó sobre las posibles molestias y sensibilidades postoperatorias que pudieran aparecer.



Fig.6 Radiografía post operatoria inmediata

CONTROL A DISTANCIA: El primer control clínico radiográfico se realizó a los 8 meses de concluido el re-tratamiento endodóntico, el paciente no tuvo sintomatología en ese período de tiempo. A la percusión/presión oclusal no hubo diferencias de respuesta con las piezas vecinas y al sondaje se descartó fístula transperiodontal. Sin rehabilitación de la pieza, por lo que se reiteró la importancia de dicho tratamiento, ya que el re-tratamiento endodóntico puede fracasar si no lo realiza (Fig.7)



Fig. 7 (Radiografía control a 8 meses)

Se realizó un segundo control a los 12 meses del re-tratamiento, se detallaron las mismas condiciones que en los controles anteriores, con la diferencia que se que realizó la restauración definitiva con resina, la misma se encuentra defectuosa en el margen gingival del sector distal, recomendándole al paciente la nueva realización de la restauración plástica coronal. (Fig.8)



Fig.8 Radiografía control a 12 meses.

BIBLIOGRAFÍA

BERBET A, FILHO MT, UENO AH, BRAMANTE CM, ISHIKIRIAMA A: The influence of ultrasound in removing intraradicular posts. *International Endodontic Journal*, 28(2): 100-2, marzo 1995. ISSN 1365-259.

CASTRISOS T, ABBOTT PV. A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *International Endodontic Journal*, 35(2): 172–180, febrero 2002. ISSN 1365-2591.

JAIN, A., et al. (2020). Influence of solvents and residual obturating materials on the accuracy of apex locators in retreatment cases. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 45(3): e32.

KENNETH M. HARGREAVES Y COHEN S. Retratamiento no quirúrgico. En: Robert S. Roda y Bradley H. Gettleman. *Vías de la Pulpa*. 10^a. Ed. España, Barcelona.: Elsevier, 2011. pp. 349-383 ISBN: 9788480868778.

LEY No 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. *Boletín Oficial de la República Argentina*, Buenos Aires, Argentina, 20 de Noviembre, 2009.

SCHWARTZ RS, ROBBINS JW: Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literatura review. *Journal of Endodontics*, 30(5): 289-301, Mayo, 2004. ISSN 0099-2399.

Soares, R. S., Batista, M. A., Santos, J. M., & Lima, R. K. (2024). Effectiveness of endodontic solvents: An integrative literature review. *Research, Society and Development*, 13(2), e464152. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i2.46415>

TEWARY S, LUZZO J Y HARTWELL G. Endodontic Radiography: Who Is Reading the Digital Radiograph *Journal of Endodontics*, 37(7): 919-921, Julio 2011. ISSN 0099-2399.

VAN DER SLUIS, L. W. M., Versluis, M., Wu, M. K., & Wesselink, P. R. (2007). Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *International Endodontic Journal*, 40(6), 415–426.

PACIENTE N° 5

Paciente mujer de 61 años de edad concurre a la consulta en la clínica de la Carrera de Especialización en Endodoncia por derivación de Consultorio Externo de la Cátedra de Periodoncia de la Facultad de Odontología de Rosario, con pedido de endodoncia en p. 16 por posterior tallado de dicha pieza dentaria para colocación de corona, pieza que estaba extruída por falta de pieza antagonista y en tratamiento periodontal por zona antero superior por la Cátedra derivada.

CASO N° 9: PIEZA DENTARIA: 16

ANAMNESIS. La paciente manifestó no recordar haber padecido dolor en una pieza en particular. Destacó la necesidad de rehabilitarse la boca consecuencia de muchos años de descuido.

EXAMEN INTRAORAL. A la inspección se observó un mal estado de salud bucal con múltiples tratamientos odontológicos requeridos. En el maxilar inferior, el sector postero-inferior desdentado, ausencia de piezas 17, 26 y 27. No se observaron fístulas intraorales ni tumefacción de los tejidos circundantes a las piezas remanentes como tampoco se identificó a la palpación abombamiento de tablas ni fluctuación y/o crepitación.

Valoración Pulpar: Se procedió a realizar las pruebas diagnósticas pulpares (Jafarzadeh y Abbott 2010), test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío), colocando una torunda de algodón embebida en Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina, spray de enfriamiento a base de gas butano y propano) sobre las piezas remanentes para registrar y comparar las respuestas expresadas por la paciente, obteniéndose los siguientes resultados:

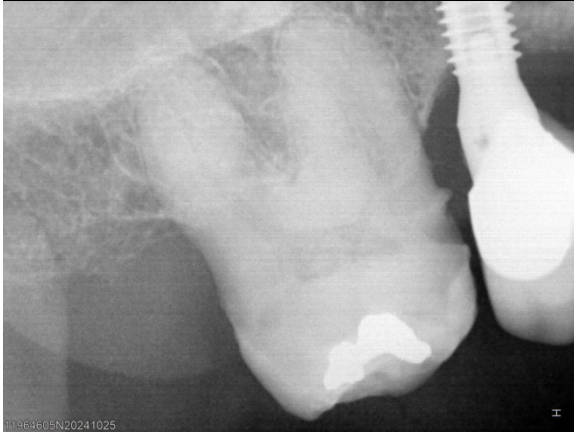
Pd. 16: Positivo, reconocimiento de la sensación de frío sin llegar a ser considerada dolorosa que desaparece inmediatamente retirado el estímulo.

Pd 14: Positivo, reconocimiento de la sensación de frío sin llegar a ser considerada dolorosa que desaparece inmediatamente retirado el estímulo.

Pd13: Positivo, reconocimiento de la sensación de frío sin llegar a ser considerada dolorosa que desaparece inmediatamente retirado el estímulo.

Valoración Periodontal: Ninguna de las piezas dentarias respondió diferente a la percusión ni a la presión oclusal, al realizar el sondaje de la zona no se detectó la presencia de fístula transperiodontal y tampoco se halló movilidad en las mismas.

EXAMEN RADIOGRÁFICO (Fig.1): Se apreció una radiopacidad oclusal compatible con una restauración. Gran pérdida de estructura ósea de soporte, el espacio periodontal conservado y la óseo-integración de un implante dental.



(Fig.1) Radiografía periapical

Conforme a los datos obtenidos se arribó a los siguientes diagnósticos pulpares y periapicales (AAE, 2009); Pieza n°16: Tejido pulpar normal y tejido periapical normal. Por indicación protésica, realización del tratamiento endodóntico de dicha pieza dentaria.

En cumplimiento con la ley N° 26.529, se informó a la paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto [endodoncia de la pieza 16 por indicación protésica], la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Una vez que la paciente dió su consentimiento por escrito, se comenzó el tratamiento previsto.

Se procedió a la colocación de anestesia infiltrativa en fondo de surco con Totalcaína Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Posterior a eso, eliminación de la restauración preexistente con una fresa redonda a alta velocidad. Se alcanzó la cámara pulpar, y se procedió al aislamiento absoluto de la pieza dentaria con goma dique (Sanctuary™, Perak, Malasia), arco de Young y Clamp Hu-Friedy^R (Chicago, Illinois, USA), la desinfección del campo operatorio (embrocado) con torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio al 2,5%.

Un tratamiento endodóntico exitoso requiere un conocimiento minucioso de la anatomía dentaria y de la morfología del sistema de conductos radiculares. Para cada una de las piezas dentarias se ha reportado un amplio rango de variación en la literatura con respecto al número de raíces y a la frecuencia de ocurrencia del número y forma de los conductos radiculares en cada raíz. Podemos encontrar diferentes descripciones de la anatomía dentaria y de la anatomía topográfica endodóntica, no obstante es necesario destacar que son frecuentes las variaciones étnicas y es posible que no todas las descripciones de la literatura se apliquen a una población dada si no es la misma en la que se observaron las mismas. Por otra parte, la anatomía topográfica del sistema de conductos radiculares es dinámica ya que lógicamente irá sufriendo modificaciones con el paso de los años y con la experiencia de vida de cada pieza dentaria (camino eruptivo, fuerzas a la que sea sometida, lesiones de origen bacteriano o traumático, etc.).

El desafío de trabajar en una anatomía que no podemos ver directamente supone la necesidad de una representación mental tridimensional de la misma que deberá basarse, necesariamente en un conocimiento teórico previo y en la percepción de los hallazgos clínicos al explorarla con los instrumentos endodónticos. La aparición de la tomografía de haz cónico nos ha permitido conocer un poco más la anatomía topográfica y es de utilidad en la resolución de algunos casos complejos, generalmente cuando es necesario un retratamiento endodóntico para ayudarnos a comprender las razones del fracaso previo; sin embargo, este recurso tecnológico no es, aún, una tecnología que podamos utilizar a diario en todos los casos clínicos que nos toque abordar como parte del estudio por imágenes previo al tratamiento endodóntico. (Spoleti y Blotta 2016)

La cavidad pulpar es el espacio interior y central de una pieza dentaria; está limitada por dentina en toda su extensión, excepto en el foramen apical. La anatomía interna está determinada por el depósito de dentina durante toda la vida de la pieza dentaria.

Desde el punto de vista topográfico, esta cavidad puede dividirse dos porciones: Porción coronaria: cámara pulpar

Porción radicular: conducto radicular

CÁMARA PULPAR: La cámara pulpar aloja la pulpa coronaria y tiene el mismo número de caras que la corona clínica. Le corresponden los mismos nombres: borde incisal, cara oclusal o techo de la cámara pulpar; pared mesial; pared distal; pared vestibular; pared palatina o lingual; y en las piezas dentarias multirradiculares piso de la cámara pulpar. En el borde incisal, cara oclusal o techo de esta cavidad, se encuentran los cuernos pulpares, que en piezas jóvenes son muy prominentes y va disminuyendo su tamaño con la edad, debido al depósito de dentina. Pueden variar en altura y localización, y tienden a estar asociados a cada cúspide en los dientes posteriores y a los lóbulos de desarrollo en piezas dentarias anteriores jóvenes. El piso de la cámara pulpar en las piezas dentarias multirradiculares es una superficie convexa que suele presentar un color más oscuro que las paredes; y presenta los orificios de entrada de los conductos radiculares. En piezas unirradiculares, la cámara se continúa con el conducto radicular, pudiendo encontrarse un ligero estrechamiento a ese nivel. La pared dentinaria que rodea a la cámara pulpar tendrá una mayor densidad de túbulos dentinarios en la pared interna (más cercana a la pulpa dentaria) que en la más alejada (en relación con el esmalte coronario) siendo prácticamente el doble de túbulos en la zona cercana a la pulpa (más de 50000/mm²) que en la cercana al esmalte (aproximadamente 20000/mm²); en el mismo sentido el diámetro de los túbulos será mayor cuanto más cerca de la pulpa dentaria lo consideremos (entre 2,5 y 3 μm cerca de la pulpa y aproximadamente 0,5 μm cerca del esmalte).

CONDUCTO RADICULAR: es el espacio ocupado por la pulpa radicular. Presenta la forma exterior de la raíz, y se extiende desde el piso de la cámara pulpar en las piezas dentarias multirradiculares o desde el estrechamiento de la cámara pulpar en las unirradiculares hasta el foramen apical. El conducto radicular estará rodeado de la dentina radicular que tiene túbulos dentinarios más escasos que la coronaria y de un diámetro menor en todo el espesor de la pared dentinaria radicular (1,5 μm) lo que se traduce en una permeabilidad entre 10 y 20 veces menor que igual espesor de dentina coronaria. Las observaciones del estudio clásico de Kutler (Kuttler Y. Microscopic investigations of root apexes. J Am Dent Assoc 1955; 50: 544–552) han permitido describir con precisión las estructuras anatómicas e histológicas que forman los últimos milímetros de la porción apical de la raíz dentaria. El extremo apical de la raíz presenta diferentes hitos anatómohistológicos: el ápice anatómico, el foramen apical, la constricción apical, y la confluencia cemento dentinaria (CDC). El ápice anatómico es el

extremo terminal de la raíz, el vértice de la pieza dentaria. El foramen apical es la puerta de salida del conducto radicular en la superficie radicular. A menudo se considera que la emergencia del conducto ocurre en el centro del ápice anatómico, sin embargo numerosos estudios demuestran que generalmente este punto de salida del conducto no se encuentra centrado y muchas veces se encuentra hacia alguna de las paredes laterales de la raíz.

CONSTRICCIÓN APICAL :es el área naturalmente más estrecha del conducto radicular localizada en los últimos milímetros de la raíz de la pieza dentaria. Existen quienes creen que el periodonto comienza aquí y consideran que instrumentar y/o obturar más allá de la constricción apical es una sobreinstrumentación/sobreobturación. Otros consideran que la transición histológica pulpa - periodonto apical ocurre a nivel del foramen apical, éstos defienden la necesidad de desinfectar y obturar las últimas décimas de milímetro que se encuentran recubiertas por cemento radicular y no por dentina; para éstos, la sobreinstrumentación/sobreobturación comienza más allá del ápice anatómico. La constricción apical es un elemento anatómico interesante porque tiene una especificidad electrónica (resistencia de 650 ohms) que ha sido utilizada para el desarrollo de los primeros localizadores apicales electrónicos. La confluencia cemento dentinaria (o límite CDC) es la región en donde la dentina y el cemento radicular se encuentran, el punto en el cual la superficie cementaria termina en o cercana al ápice radicular. Es considerada por la mayoría de las escuelas endodónticas como el límite ideal de la preparación quirúrgica del conducto radicular. Sin embargo, este es un límite histológico que no puede ser ubicado clínica ni radiográficamente. Langeland (Langeland K, cited in Riccuci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation. Int Endod J 1998;31:384.) ha reportado que el límite CDC no coincide siempre con la constricción apical, y debe comprenderse que este límite no se encuentra en un mismo plano en todas las paredes radiculares sino que dependiendo de cada pieza dentaria estará en diferentes niveles según la pared radicular que se considere. Se ha considerado, por largo tiempo, a la constricción apical y el límite CDC como un área común, aceptando que, generalmente, se encuentra entre 0,5 y 1 mm por debajo del ápice radiográfico; considerando al límite de la preparación, en una base estadística, en el límite CDC. No obstante, muchos estudios han demostrado que esto no es una apreciación siempre real, ya que el límite CDC rara vez coincide con la constricción apical, y el espesor del cemento es muy variable no solo entre pacientes sino entre piezas dentarias del mismo paciente dependiendo de diferentes factores fisiológicos (edad, función y parafunción dentaria) y patológicos (reabsorciones radiculares). El conducto radicular puede presentar múltiples variaciones que reciben distintas denominaciones según donde se ubiquen y cual sea su recorrido (origen-desembocadura):

*Conducto principal: se extiende desde la constricción cervical o el piso de la cámara pulpar hasta el límite CDC.

*Conducto colateral: tiene una trayectoria casi paralela al conducto principal, pudiendo terminar en el conducto principal o en un foramen independiente. Es de menor tamaño que el principal.

*Conducto lateral: se desprende del conducto principal, en forma perpendicular y termina en el periodonto lateral, por lo general en el tercio medio.

*Conducto secundario: se desprende perpendicularmente del conducto principal a nivel del tercio apical.

*Conducto accesorio: deriva del conducto secundario y llega al periodonto apical.

*Conducto recurrente: se desprende del conducto principal, recorriendo un sector y vuelve a unirse al conducto principal.

*Delta apical: son varias derivaciones del conducto principal, en la región apical que terminan en el periodonto apical.

*Conducto interradicular: se desprende del piso de una cámara pulpar y termina en el ligamento periodontal del interseptum.

DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA: Al iniciar un tratamiento endodóntico, el clínico debe valerse de la radiografía preoperatoria para valorar la anatomía, aunque ésta brinda información limitada sobre la topografía dentaria, dado que representa sólo dos planos del espacio (ocluso-apical y mesio-distal). Por esto es necesario recorrer estudios clásicos sobre anatomía que describen aquellos aspectos de las configuraciones dentarias que el clínico, con la tecnología disponible en su consultorio, no puede reconocer. Al conformar una imagen mental de la topografía del sistema de conductos radiculares uno no debe limitarse a la apreciación bidimensional aportada por la radiografía, sino que debe recordar las variabilidades que el conducto radicular puede presentar en el plano vestíbulo lingual, y, más aún, la anatomía del conducto radicular en los cortes transversales de la raíz. En los cortes transversales podemos apreciar la relación entre la conformación externa de la raíz y la topografía de la pared del conducto radicular, y también valorar su disposición geográfica del conducto radicular en la anatomía radicular. Pero fundamentalmente, en algunos casos, permite apreciar la magnitud de los estrechamientos en sentido mesio distal, que pueden determinar la aparición de una anatomía interna más compleja y, en algunos casos, determinar una estrecha cercanía del conducto con el exterior de la raíz.

PRIMER MOLAR SUPERIOR: La cámara pulpar es de forma cúbica y se sitúa en el cuadrante mesiovestibular de la cara oclusal. Es estrecha en sentido mesio-distal con mayor amplitud en sentido vestíbulo-palatino. Los cuernos pulpares vestibulares son de mayor tamaño que los cuernos palatinos, siendo el de mayor tamaño el mesio-vestibular. Se presenta siempre con raíces bien diferenciadas. Dos vestibulares y una palatina. La raíz mesio-vestibular es aplanada en sentido mesio-distal y por lo general presenta dos conductos que pueden desembocar en forámenes independientes o en un foramen apical único. También puede presentar un solo conducto. Esta raíz por lo general es curva hacia distal. La raíz disto-vestibular es más pequeña que la mesio-vestibular, tiene forma cónica, recta y es aplanada en sentido mesio-distal. Tiene un conducto único, aplanado en sentido mesio-distal. En raras ocasiones puede presentar dos conductos que se fusionan hacia el tercio apical. La raíz palatina, es la más larga, generalmente es cónica, con un ligero aplanamiento vestíbulo-palatino. Suele presentar una curva hacia vestibular. Esta raíz tiene un solo conducto que es el de más fácil acceso y el más amplio. (Spoleti-Blotta, Bases Biológicas para la Endodoncia, 2da edición, 2019).

CAVIDAD DE ACCESO: es muy importante en el desarrollo de la técnica endodóntica. Representa la apertura de la cámara pulpar y tiene como objetivo primordial, lograr un acceso directo al límite de trabajo; un buen acceso permite la iluminación y visualización de la cámara pulpar y de la entrada de los conductos. Una meta a cumplir es la eliminación total del techo cameral. El tamaño de la cavidad debe corresponder al tamaño de la cavidad pulpar coronaria. La evaluación minuciosa de la radiografía preoperatoria, será una guía para determinar el tamaño del acceso, y observar las modificaciones que se han producido en la anatomía interna por el envejecimiento,

obturaciones previas, bruxismo, etc. El diseño del acceso debe hacerse siempre con cavidades de paredes expulsivas que garanticen la limpieza del sistema de conductos radiculares. Un principio aplicable a las cavidades de acceso de todas las piezas dentarias es que si presenta una curva apical ésta deberá tener una extensión por conveniencia en la pared opuesta a la curva. La cavidad de acceso se comienza con una piedra redonda o troncocónica de punta redondeada y de tamaño ligeramente menor al tamaño de la cámara pulpar. Esta se coloca perpendicular a la cara lingual en piezas anteriores y a la cara oclusal de las posteriores. Con esta dirección de la piedra, se esboza la forma de la cavidad de acceso intentando copiar la forma de la cámara pulpar proyectada en la superficie dentaria, hasta llegar a dentina. En piezas dentarias anteriores, una vez en dentina, debe modificarse la dirección de la piedra colocándola paralela al eje mayor del diente. En las piezas dentarias posteriores se continúa profundizando siguiendo la misma dirección. En ambos casos se continúa hasta caer en la cámara pulpar. Una vez en la cámara pulpar, con piedra o fresa redonda extralarga (trabajando de adentro hacia afuera), o con piedras o fresas troncocónicas (recorriendo el perímetro cavidad pulpar) eliminamos todo el techo de la cámara pulpar. La cavidad resultante deberá tener paredes lisas y continuas. Conformada la cavidad de acceso, esta permitirá un acceso directo a la cámara pulpar. En las piezas multirradiculares deberá permitir la visualización de los conductos radiculares, y en las anteriores un acceso visual a todas las paredes del conducto radicular sin interferencias. En los multirradiculares la extensión de la cavidad deberá modificarse una vez logrado el abordaje de los conductos para permitir que los instrumentos puedan acceder a los mismos en una línea lo más recta posible; en algunos casos puede ser necesario hacer desgastes compensatorios para lograr este objetivo. Al realizar la cavidad de acceso en piezas dentarias multirradiculares podemos utilizar fresas o piedras de extremo inactivo (Endo Z®, Diamendo®, Fresa de Batt), a fin de evitar desgastar el piso de la cámara pulpar que nunca debe ser involucrado en la cavidad de acceso.

La búsqueda de los orificios de entrada a los conductos debe realizarse con instrumentos endodónticos (trabajando siempre con aislamiento absoluto) y no con instrumentos rotatorios. En condiciones extraordinarias, dependiendo de la morfología coronaria existente, pueden considerarse cavidades de acceso atípicas. Por ejemplo, ante la necesidad de un tratamiento endodóntico en una pieza dentaria anterior como consecuencia de un traumatismo que ha ocasionado la pérdida del tercio incisal de la misma se aprovechará esta circunstancia para acceder directamente desde incisal lo que, además, permitirá un acceso en línea recta al conducto radicular. En las piezas dentarias anteriores, cuando la lesión de caries se ha desarrollado involucrando toda la cara vestibular y las otras paredes permanecen intactas, puede realizarse excepcionalmente la cavidad de acceso en la cara vestibular en pos de conservar estructura dentaria valiosa para una futura rehabilitación coronaria con materiales plásticos. Al planificar las cavidades de acceso siempre tendremos que considerar la estructura dentaria remanente y, en el caso que pudiese realizarse posteriormente una rehabilitación con materiales plásticos (que no implique la realización de una corona total o parcial) ser lo más conservadores posibles sin poner en riesgo el abordaje de los instrumentos con la menor tensión posible al conducto radicular.

PRIMER MOLAR SUPERIOR: El acceso se hace siempre en la cara oclusal en el cuadrante mesiovestibular de la misma, sin involucrar el puente adamantino ni el reborde marginal mesial. La forma de diseño es triangular de base vestibular y vértice redondeado palatino, reflejando la anatomía de la cámara pulpar. El lado mesial de la cavidad de acceso debe respetar la convergencia de la pared mesial hacia cervical en la cavidad de acceso. Debe respetarse siempre el piso de la cámara pulpar, que no debe ser involucrado en ninguna cavidad de acceso.

La preparación de acceso para esta pieza dentaria es de diseño trapezoidal/cúbica, en concordancia con la forma y tamaño de la cámara pulpar. Abordándola desde oclusal hasta la exposición del primer cuerno pulpar (vestibular) para luego con piedra troncocónica fina extendernos en sentido opuesto (hacia palatino) de manera de remover la totalidad del techo cameral pero siempre respetando el piso de la cámara pulpar de modo de lograr la lisura y expulsividad necesarias de las paredes dentinarias. (Spoleti-Blotta, Bases Biológicas para la Endodoncia, 2da edición, 2019).

En este caso, debido a la pieza en giroversión, el acceso a la cámara pulpar fue en sentido inverso, extendiéndose hacia las caras proximales en busca del primer cuerno pulpar, para luego con la piedra troncocónica hacerlo en sentido opuesto (hacia vestibular) para remover la totalidad del techo cameral. De esta manera, evitamos una perforación en la preparación del acceso.

Se realizó una desinfección inicial de la superficie dentaria y el campo operatorio circundante (embrocado) con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% se llevó a cabo la maniobra de cateterismo con el objetivo de reconocer e interpretar la anatomía interna de la pieza, en la cual mediante la utilización de lima K #10 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) y movimientos de vaivén se confirmó la presencia de 4 conductos independientes desde el tercio cervical.

ACCESO. Luego de una pre-instrumentación manual con limas K y movimiento de vaivén hasta una longitud establecida en la radiografía preoperatoria para lograr una vía de transición gradual o de deslizamiento repetible (glide path), las maniobras de acceso fueron realizadas con limas SX del Sistema Protaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) ya que poseen un diseño y cinemática de conformación para tal fin.

Técnica clínica. Se identificaron los orificios de entrada a los conductos radiculares, se procedió a las maniobras de cateterismo de los mismos con instrumentos manuales de bajo calibre, limas K #10 y #15, (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) y movimientos suaves de vaivén en dirección apical, hasta alcanzar resistencia al avance. De este modo se logró una vía de deslizamiento o glide path reproducible que fue seguida por las limas mecanizadas sin dificultad, disminuyendo la probabilidad de fractura (Berutti et al. 2004). Toda instrumentación se realizó en presencia de hipoclorito de sodio, irrigante eficaz, tanto por sus propiedades microbicidas como por su capacidad de lubricación (Yguel-Henry et al. 1990), y esta última adquiere muchísima importancia en el caso de limas mecanizadas de NiTi para mejorar su capacidad de corte, disminuyendo el riesgo de bloqueo del conducto y fractura de los instrumentos, facilitando el deslizamiento.

La primer lima que se utilizó es la SX, la cual se introdujo en los 4 conductos, con movimientos suaves y progresivos sin ejercer presión apical excesiva. Se conformó la porción más coronaria de los conductos radiculares. Luego del uso de cada lima se irrigó copiosamente con hipoclorito de sodio y se corroboró la permeabilidad de las vías de deslizamiento mediante instrumentos manuales de bajo calibre limas K #10 y #15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), ya que se genera gran cantidad de barro dentinario con potencialidad de bloquear el conducto (Patiño et al. 2005). Se continuó con la secuencia de instrumentación con la lima S1 (350 rpm / 3,5 Ncm), la cual se introdujo en los conductos para que pueda seguir de manera no forzada las vías de deslizamiento establecidas, conformando el tercio coronario y medio

Luego de la irrigación y comprobación de la permeabilidad de los 4 conductos con una lima manual K #10 y #15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), se avanzó con la lima mecanizada S2 (300 rpm / 1 Ncm) repitiendo la secuencia. Para las limas de conformación, se realizaron movimientos de “cepillado”, es decir movimientos delicados

de lateralidad contra cada una de las paredes de los conductos mientras se retiró progresivamente el instrumento, lo que generó espacios laterales que facilitaron que el instrumento subsiguiente alcance de forma más fácil, segura y no forzada porciones más profundas del conducto radicular (Ruddle 2005).

LONGITUD DE TRABAJO. Se utilizó un localizador de ápices electrónico Woodpex III® (Woodpecker®, Guilin, China) y posterior confirmación radiográfica (Fig. 2). La instrumentación previa del tercio coronario y medio con las limas Sx, S1 y S2 permitió que los instrumentos manuales alcancen con mayor facilidad el tercio apical, mejoró la percepción táctil y garantizó una mayor estabilidad de la medida establecida. Las medidas registradas fueron de 21 mm el conducto mesio-vestibular1 (MV1), 20 mm el conducto mesio-vestibular 2 (MV2), 21,5 mm el conducto disto-vestibular (DV) y 22 mm el palatino, tomando referencia en el remanente coronario vestibular y palatino respectivamente.

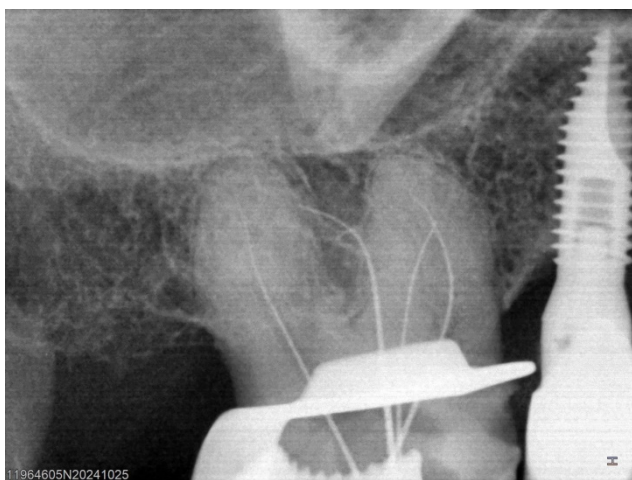


Fig.2 Radiografía Conductometría

PREPARACIÓN QUIRÚRGICA: Siguiendo con la conformación del sistema de conductos radiculares según la técnica ProTaper® una vez establecida la longitud de trabajo, se mantuvo la permeabilidad del tercio apical (patency) de modo que los instrumentos mecanizados alcanzaron esta porción del conducto sin interferencias disminuyendo el riesgo de fractura (Patiño et al. 2005).

En presencia de abundante NaOCl y una vía de transición gradual o de deslizamiento (glide path) asegurada se procedió a la inserción de la lima F1 (250 rpm/ 2,6 Ncm), la cual alcanzó la longitud de trabajo, mediante suave presión apical, sin forzar. El movimiento fue de inserción y retiro.

Criterio de finalización de conformación. Una vez instrumentado con la lima F1, se comprobó la existencia de un adecuado tope apical con una lima manual #20 (conicidad 2%), como el instrumento sobrepasaba la longitud de trabajo (inexistencia de tope apical) se conformó con una lima F2 repitiendo la maniobra de calibración, con lima

manual #25 (conicidad 2%) se comprobó el tope apical y al sobrepasar el instrumento, fue necesaria la instrumentación con la lima F3 (30/09, logrando así definitivamente un tope apical, la cual fue corroborada con una lima manual #30 (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza). (Ruddle 2005).

El conducto palatino fue instrumentado hasta la lima de terminación F3, ya que con la misma se obtuvo un adecuado tope apical conformado íntegramente en dentina sana (instrumento cargado de limallas dentinarias blanquecinas y consistentes), mientras que los conductos MV1, MV2 y DV fueron instrumentados hasta las limas de terminación F2.

LIMPIEZA: Además de su importancia para cumplimentar los principios biológicos de la endodoncia, la irrigación copiosa con NaOCl al 2,5% y su aspiración entre los distintos instrumentos aseguró una remoción mecánica de los residuos que se acumularon en la luz de los conductos, además de favorecer el corte de los instrumentos a la vez que ejerce su acción antimicrobiana. Una vez concluida la conformación, se realizó una irrigación final con EDTA al 17% que por su propiedad desmineralizante fue capaz de eliminar la parte inorgánica del barro dentinario, en donde se dejó actuar entre 3 y 5 minutos. Se utilizó jeringa de 10ml con aguja sin bisel y cánula de aspiración quirúrgica con succión de alta potencia. Por las características de su diseño, el sistema ProTaper® conformó una conicidad que facilitó el acceso de las soluciones irrigadoras.

El sistema ProTaper® cuenta con conos de gutapercha que reproducen los rangos variables de conicidad de las limas de terminación, por lo que se adaptaron a los conductos ya conformados de manera precisa permitiendo la obturación con técnica de cono único. Se complementaron dichos conos con técnica de condensación lateral en frío para compensar la fusión de los conductos MV1 y MV2 en el tercio cervical, de modo que se logró una obturación densa, con alto grado de compactación que incrementó el sellado de todo el sistema de conductos radiculares. Se utilizó un agente sellador a base de óxido de zinc - eugenol según la fórmula de Grossman y se usó cono F3 Protaper® en el conducto palatino como cono principal, el cual fue probado mediante las técnicas visual, táctil y radiográfica (Fig.3), y conos F2 Protaper® en los conductos MV1, MV2 y DV. Se llevó el agente sellador a los conductos mediante los mismos conos principales y se procedió a las maniobras de condensación lateral. Se utilizó un instrumento Ladmore B&L® Biotech (Fairfax, Virginia, Estados Unidos) caliente al rojo para cortar los excesos de gutapercha, seguido de una compactación vertical con un atacador manual B&L® Biotech (Fairfax, Virginia, Estados Unidos). Finalmente, se procedió a limpiar la cámara pulpar de los restos de agente sellador con una torunda de algodón estéril embebida en alcohol etílico al 96%. Se selló la cavidad con cemento de fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).

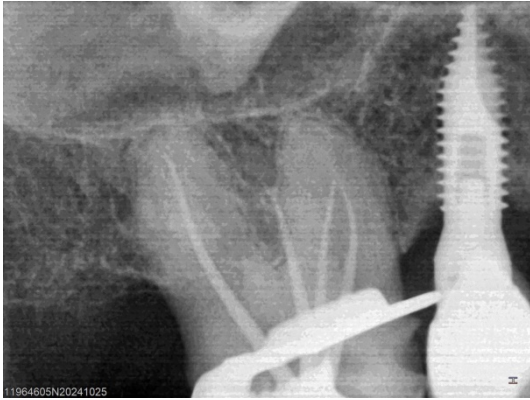


Fig.3 Radiografía Conometría.

En la radiografía postoperatoria (Fig.4) se apreció un adecuado límite apical de la obturación, es decir entre 0,5 y 1 mm corto con respecto al ápice radiográfico (Kuttler 1955). Un aceptable grado de homogeneidad del material obturador con una notoria radiopacidad, compatible con un alto grado de compactación y ausencia de espacios vacíos. Se dio por concluido el tratamiento.



Fig.4 Radiografía post operatoria.

En el control a los 7 meses del tratamiento (Fig.5), la paciente relató ausencia de sintomatología, los tejidos periapicales con normalidad, presentaba la obturación provisoria, con turno asignado en la Cátedra de Prótesis Fija para realizarse la corona. se procedió al recambio del sellado coronal provisional, asegurando un mejor cierre a la cavidad oral hasta que se concrete la restauración definitiva.-Continuaba en tratamiento periodontal.



Fig.5 Radiografía control a 7 meses

BIBLIOGRAFÍA

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. Journal of Endodontics, 35 (12): 1634, diciembre 2009. ISSN: 0099-2399

BERUTTI E, NEGRO AR, LENDINI M Y PASQUALINI D. Influence of manual preflaring and torque on the failure rate of protaper rotary instruments. Journal of Endodontics, 30 (4): 228-230, abril 2020. ISSN: 0099-2399

FRANSEN JN, HE J, GLICKMAN GN, RIOS A, SHULMAN JD y HONEYMAN A. Comparative assessment of activ gp/glass ionomer sealer, resilon/epiphany, and gutta-percha/ah plus obturation: a bacterial leakage study. Journal of Endodontics, 34 (6): 725-727, junio 2008. ISSN: 0099-2399

FRIEDMAN S, LÖST C, ZARRABIAN M y TROPE M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. Journal of Endodontics, 21 (7): 384-390, julio 1995. ISSN: 0099-2399 FULLING HJ y ANDREASEN JO. Influence of maturation status and tooth type of permanent teeth upon electrometric and thermal pulp testing. Scandinavian Journal of Dental Research, 84 (5): 286-290, septiembre 1976. ISSN: 0029-845X.

INGLE John I y BACKLAND Leif K. Endodontics 5º Edition. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. 981 p. ISBN: 970-10-4244-1.

LEY Nº 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de noviembre de 2009.

SOARES Ilson Jose y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, Técnica y Fundamentos. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2002. 314 p. ISBN: 950-06-0891-X.

SPÅNGBERG LSW, BARBOSA SV y LAVIGNE GD. AH26 releases formaldehyde. Journal of Endodontics, 16 (12): 596-598, diciembre 1993. ISSN: 0099-2399.

SPOLETI, BLOTTA. BASES BIOLÓGICAS PARA LA ENDODONCIA. SEGUNDA EDICIÓN. 2019, ARGENTINA, SANTA FE, ROSARIO.

ZEHNDER M. Root canal irrigants. Journal of Endodontics, 32 (5): 389-398, mayo 2006. ISSN: 0099-2399.

PACIENTE N°5

Diego R, 42 años de edad. Acudió a la consulta derivado del servicio de la guardia de la F.O.R con el objetivo de “terminar de arreglar su diente en el cual hace mucho tiempo recibió un golpe”.

Se confeccionó la historia clínica médica y no arrojó ningún dato relevante a tener en cuenta para realizar el tratamiento odontológico. Se realizó la primera inspección de la cavidad bucal, y se observó cambio de coloración en la pieza 11, corona en p.21, tratamientos odontológicos varios.

CASO CLÍNICO N°10: PIEZA DENTARIA 11

El paciente relató presentar sintomatología y que en ocasiones se inflamaba la zona relacionada a dicha pieza dentaria.

EXAMEN EXTRAORAL. A la inspección no se observó ninguna asimetría ni fístula extraoral y a la palpación no se identificaron adenopatías satélites.

EXAMEN INTRAORAL. A la inspección presentó una restauración definitiva de resina en la cara palatina de la pieza n°11. Buen estado de salud general oral y nivel aceptable de higiene bucal. Se le indicó al paciente la presencia de otras lesiones de caries de menor tamaño. Los tejidos adyacentes no presentaron tumefacción, abombamiento de tablas, fluctuación ni fístula.

Valoración pulpar. Se realizaron las pruebas diagnósticas (Jafarzadeh y Abbott 2010), test de sensibilidad pulpar (prueba térmica al frío). El test térmico al frío se realizó colocando una torunda de algodón embebida en Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina, spray de enfriamiento a base de gas butano y propano) en las piezas de la región, arrojando los siguientes resultados:

Pieza dentaria 11: Negativo, sin respuesta.

Pieza dentaria 21: Negativo, sin respuesta.

Pieza dentaria 13: Negativo, sin respuesta.

Pieza dentaria 23: Positivo, respuesta dolorosa de considerable intensidad que permanece luego de retirado el estímulo por 15-20 segundos.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA PULPA: PRUEBAS DE SENSIBILIDAD Y VITALIDAD EN DIENTES CON TRAUMATISMO.

Durante el período de curación postraumática, la pulpa puede presentar una pérdida temporal de sensibilidad, sin que ello implique necrosis, ya que la revascularización y reinervación pulpar pueden tardar semanas o meses en restablecerse (Andreasen et al., 2019). Por lo tanto, la ausencia de respuesta a las pruebas de sensibilidad no es un criterio concluyente de necrosis en dientes traumatizados y debe ser interpretada con precaución, complementándose con la evolución clínica y los hallazgos radiográficos (Bourguignon et al., 2020).

Pruebas de sensibilidad. Las pruebas de sensibilidad en piezas dentarias traumatizadas se refieren a pruebas (prueba de frío y prueba de pulpa eléctrica) utilizadas para

determinar el estado de la pulpa. Es importante comprender que las pruebas de sensibilidad evalúan la actividad neuronal y no el suministro vascular. Por lo tanto, esta prueba podría no ser confiable debido a una falta transitoria de respuesta neuronal o a una indiferenciación de las fibras nerviosas A-delta en dientes jóvenes. La pérdida temporal de la sensibilidad. Es un hallazgo frecuente durante la curación pulpar postraumática, especialmente después de lesiones por luxación. Por tanto, la falta de respuesta a las pruebas de sensibilidad pulpar no es concluyente para la necrosis pulpar en dientes traumatizados. A pesar de esta limitación, se deben realizar pruebas de sensibilidad pulpar inicialmente y en cada cita de seguimiento para determinar si se producen cambios con el tiempo. Generalmente se acepta que las pruebas de sensibilidad pulpar deben realizarse tan pronto como sea posible para establecer una base para futuras pruebas comparativas y de seguimiento. Las pruebas iniciales también son un buen predictor del pronóstico a largo plazo de la pulpa.

Pruebas de vitalidad. Se ha demostrado que el uso de la oximetría de pulso, que mide el flujo sanguíneo real en lugar de la respuesta neuronal, es una forma confiable, no invasiva y precisa de confirmar la presencia de suministro de sangre (vitalidad) en la pulpa. El uso actual de la oximetría de pulso está limitado debido a la falta de sensores específicamente diseñados para adaptarse a las dimensiones dentales y la falta de potencia para penetrar a través de los tejidos dentales duros. La flujometría láser y Doppler por ultrasonido son tecnologías prometedoras para controlar la vitalidad de la pulpa. (BOURGUIGNON C, COHENCA N, LAURIDSEN E, FLORES MT, O'CONNELL AC, DAY PF, TSILINGARIDIS G, ABBOTT PV, FOUAD AF, HICKS L, ANDREASEN JO, CEHRELI ZC, HARLAMB S, KAHLER B, OGinni A, SEMPER M, LEVIN L, Agosto 2020).

Valoración Periodontal. Ninguna de las piezas dentarias respondió diferente a la percusión ni a la presión oclusal, en el sondaje de la zona no se detectó la presencia de fístula transperiodontal y tampoco se halló movilidad en las mismas.

EXAMEN RADIOGRÁFICO (HANDY HDR 500™, Handy Medical Equipment Co. Ltd, Shangai, China). En la pieza n°11, de raíz única y conducto de trayectoria recto, fractura horizontal entre el tercio medio y apical de dicha pieza dentaria, con material radioopaco en el interior del conducto compatible con una obturación endodóntica preexistente, zona radiolúcida a nivel periapical y alrededor de la fractura en la unión del tercio medio con el tercio apical, compatible con proceso inflamatorio crónico de origen endodóntico. (Fig.1)



Fig.1 Radiografía pre operagtoria.

A partir de los datos obtenidos durante el diagnóstico y siguiendo la clasificación de la Asociación Americana de Endodoncia propuesta en el año 2009 (AAE 2009), se estableció el diagnóstico pulpar y periapical: Pieza endodónticamente tratada y periodontitis apical asintomática.

En cumplimiento con la ley N° 26.529, se informó al paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto [endodoncia de la pieza 11], la especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Una vez que el paciente dió su consentimiento por escrito, se comenzó el tratamiento previsto.

TRAUMATISMO

Las lesiones dentales traumáticas (TDI) de los dientes permanentes ocurren con frecuencia en niños y adultos jóvenes. Las fracturas de corona y las luxaciones de estos dientes son las que ocurren con más frecuencia de todas las lesiones dentales. El diagnóstico, la planificación del tratamiento y el seguimiento adecuados son importantes para lograr un resultado favorable. Las directrices deben ayudar a los dentistas y a los pacientes a tomar decisiones y a proporcionar la mejor atención posible, de forma eficaz y eficiente. La Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT) ha desarrollado estas Directrices como una declaración de consenso después de una exhaustiva revisión de la literatura dental y discusiones en grupos de trabajo. En el grupo de trabajo se incluyeron investigadores y médicos experimentados de diversas especialidades y de la comunidad de odontología general. En los casos en que los datos publicados no parecían concluyentes, las recomendaciones se basaron en las opiniones consensuadas del grupo de trabajo. Luego fueron revisados y aprobados por los miembros de la Junta Directiva de IADT. Estas Directrices representan la mejor evidencia actual basada en una búsqueda bibliográfica y la opinión de expertos. El objetivo principal de estas Directrices es delinear un enfoque para la atención inmediata o urgente de las TDI. En este primer artículo, las Guías IADT cubren el manejo de fracturas y luxaciones de dientes permanentes. La IADT no garantiza ni puede

garantizar resultados favorables por el cumplimiento de las Directrices. Sin embargo, la IADT cree que su aplicación puede maximizar la probabilidad de resultados favorables.

La gran mayoría de las lesiones dentales traumáticas (TDI) ocurren en niños y adolescentes donde la pérdida de un diente tiene consecuencias para toda la vida. Los tratamientos para estos grupos de edad más jóvenes pueden ser diferentes a los de los adultos, principalmente debido a dientes inmaduros y crecimiento facial puberal. El propósito de estas Guías es mejorar el manejo de los dientes lesionados y minimizar las complicaciones resultantes del trauma.

Los traumatismos que afectan a la región dentoalveolar son un fenómeno frecuente que puede provocar fracturas y desplazamientos de dientes, aplastamiento y/o fractura de huesos y lesiones de tejidos blandos, incluidas contusiones, abrasiones y laceraciones. La literatura actual disponible proporciona protocolos, métodos y documentación para la evaluación clínica de lesiones dentales traumáticas (TDI), primeros auxilios para traumatismos, examen del paciente, factores que afectan las decisiones de planificación del tratamiento y la importancia de comunicar las opciones de tratamiento y el pronóstico a los pacientes traumatizados. La combinación de dos tipos diferentes de lesiones que ocurren simultáneamente en el mismo diente será más perjudicial que una sola lesión, creando un efecto sinérgico negativo. Las fracturas concurrentes de corona aumentan significativamente el riesgo de necrosis pulpar e infección en dientes con lesiones por conmoción cerebral o subluxación y desarrollo radicular maduro.⁴ De manera similar, las fracturas de corona con o sin exposición pulpar aumentaron significativamente el riesgo de necrosis pulpar e infección en dientes con luxación lateral. Kenny y otros han desarrollado un conjunto de resultados básicos (COS) para TDI en niños y adultos. Los resultados se identificaron como recurrentes en los diferentes tipos de lesiones. Luego, estos resultados se identificaron como genéricos o específicos de la lesión. Los resultados genéricos son relevantes para todos los TDI, mientras que los “resultados específicos de lesiones” se relacionan solo con uno o más TDI específicos. Además, el conjunto de resultados básicos también estableció qué, cómo, cuándo y quién deberían medir estos resultados. (BOURGUIGNON C, COHENCA N, LAURIDSEN E, FLORES MT, O’CONNELL AC, DAY PF, TSILINGARIDIS G, ABBOTT PV, FOUAD AF, HICKS L, ANDREASEN JO, CEHRELI ZC, HARLAMB S, KAHLER B, OGGINI A, SEMPER M, LEVIN L, Agosto 2020).

LESIONES ORALES EN RELACIÓN CON LESIONES NO ORALES (CORPORALES).

Las lesiones bucales son más frecuentes durante los primeros 10 años de vida, disminuyen gradualmente con la edad y son muy raras después de los 30 años, mientras que las lesiones corporales no bucales se observan con mayor frecuencia en adolescentes y adultos jóvenes y son comunes durante toda la vida. (2, 3). Aunque la región bucal comprende un área tan pequeña como el 1% del área corporal total, representa el 5% de todas las lesiones corporales. En los niños en edad preescolar, las lesiones orales representan hasta el 17% de todas las lesiones corporales, siendo las lesiones en la cabeza las más comunes. Esto contrasta con lo que ocurre más adelante en la vida, cuando las lesiones en manos y pies son las más comunes.

Las lesiones simultáneas en diferentes tejidos bucales se observan comúnmente en pacientes que presentan un traumatismo bucal. De todos los pacientes que buscan consulta o tratamiento por lesiones en la región bucal, las lesiones dentales son las más comunes y se observan hasta en el 92% de los pacientes que presentan lesiones bucales, mientras que las lesiones de tejidos blandos en los mismos pacientes se observan en el 28%. , a menudo simultáneamente con lesiones dentales. Las fracturas que afectan la mandíbula se observan con menor frecuencia: solo el 6% de todos los

pacientes que presentan lesiones orales. (HERBEL A, APARICIO M, TAKARA M, REPETO A, KINA M, Septiembre, 2013).

SISTEMA ANTIBIÓTICOS EN TRAUMA Y AVULSION DE PIEZAS DENTARIAS.

Aunque el valor de la administración sistémica de antibióticos es muy cuestionable, el ligamento periodontal de un diente avulsionado a menudo se contamina con bacterias de la cavidad bucal, el medio de almacenamiento o el entorno en el que se produjo la avulsión. Por lo tanto, se ha recomendado el uso de antibióticos sistémicos después de la avulsión y el reimplante para prevenir reacciones relacionadas con la infección y disminuir la aparición de reabsorción inflamatoria de la raíz. Además, el estado médico del paciente o las lesiones concomitantes pueden justificar la cobertura de antibióticos. En todos los casos se debe calcular la dosis adecuada a la edad y peso del paciente. La amoxicilina o la penicilina siguen siendo las primeras opciones debido a su eficacia sobre la flora bucal y su baja incidencia de efectos secundarios. Se deben considerar antibióticos alternativos en pacientes alérgicos a la penicilina. La eficacia de la tetraciclina administrada inmediatamente después de la avulsión y la reimplantación se ha demostrado en modelos animales. Específicamente, la doxiciclina es un antibiótico apropiado debido a sus efectos antimicrobianos, antiinflamatorios y antirresortivos. Sin embargo, se debe considerar el riesgo de decoloración de los dientes permanentes antes de la administración sistémica de una tetraciclina en pacientes jóvenes. Por lo general, no se recomiendan la tetraciclina o la doxiciclina en pacientes menores de 12 años. (ANDERSSON L, DAY P, HEITHERSAY G, TROPE M, DIANGELIS AJ, KENNY DJ, SIGURDSSON A, BOURGUIGNON C, FLORES MT, LAM R, LEVIN L, LIEGER O, MALMGREN B, TSILINGARIDIS G, WELBURY R, HICKS ML, LENZI AR, MACKIE I, POON R, SORENSEN S, TRONSTAD L, Agosto 2020).

ENDODONCIA

Se realizó técnica anestésica infiltrativa al nervio dentario anterior con Totalcaína Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Se eliminó la restauración preexistente e inmediatamente se realizó el aislamiento absoluto de la pieza dentaria mediante el uso de dique de goma (Sanctuary™, Perak, Malasia), arco de Young y clamp de la marca Hu-Friedy® (Chicago, Illinois, USA). Se realizó el embrocado del campo operatorio utilizando una torunda de algodón estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5,25%, para llevar a cabo la desinfección inicial de la pieza dental, el clamp y la goma dique.

La remoción mecánica de la gutapercha se realizó con instrumental rotatorio de baja velocidad con fresas de Gates-Glidden, se utilizó solo en la porción recta del conducto. Se complementó con instrumentos manuales limas tipo K flexibles (Flexofile®, Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) para la remoción mecánica de la gutapercha.

Se utilizó el disolvente Xilol (Xilol, Farmadental, Buenos Aires, Argentina) para disolver y extraer la gutapercha durante el retratamiento.

Se introdujo una torunda de algodón embebida en el disolvente Xilol (Xilol, Farmadental, Buenos Aires, Argentina) y se colocó en la entrada al conducto radicular. Se utilizó instrumental manual, limas K de bajo calibre #10, #15 y #20 (Flexofile®, Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza), para “atravesar” la gutapercha remanente (movimiento de vaivén) y de esa forma aumentó el área superficial de la misma para mejorar su disolución.

Con la instrumentación manual y sucesivas irrigaciones de disolvente se avanzó en profundidad a través de la masa obturatriz hasta lograr la permeabilidad total del tercio

apical (es importante recalcar que lamentablemente, los localizadores electrónicos de ápices, que son muy exactos en condiciones de endodoncia primaria, con frecuencia parecen medir erróneamente la longitud de trabajo en aquellos casos de re-tratamiento). Se logró la permeabilidad del conducto en toda su extensión, se introdujeron limas K flexibles (K-Flexofile® , Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) de diámetro progresivamente mayor, con movimiento de limado contra las paredes dentinarias, extrayendo la gutapercha y agente sellador allí adheridos, se repitió la maniobra hasta que las espiras de las limas salieron totalmente limpias del conducto. Se repuso frecuentemente el disolvente, y para considerar al conducto completamente desobturado, se sondeó las paredes del conducto utilizando limas de pequeño calibre precurvadas para buscar irregularidades que pudieran albergar restos de gutapercha o agente sellador. Se realizó una comprobación radiográfica.

LONGITUD DE TRABAJO. Con localizador de ápices electrónico Woodpex III® (Woodpecker®, Guilin, China) se comprobó la total permeabilidad del conducto y se verificó radiográficamente, con longitud de 21 mm respecto al remanente dentario del borde incisal. (Fig.2)



Fig.2 Radiografía conductometría.

Una vez eliminada la obturación endodóntica pre-existente y permeabilizado el conducto, la preparación biomecánica no difiere de las endodoncias primarias. Se instrumentó a la longitud de trabajo con la técnica estandarizada, aumentando progresivamente el calibre de los instrumentos a la misma longitud, con movimientos de escariado (Hargreaves y Cohen 2011). Durante toda la instrumentación se realizó una irrigación dinámica con hipoclorito de sodio.

Se arribó a un calibre adecuado (instrumento de memoria Nro. 45), se probó el cono principal y se realizó una prueba visual, táctil y radiográfica. Se verificó y se confirmó que el cono coincidiera radiográficamente con el límite apical de trabajo, sin sobrepasarlo ni quedar corto (Fig.3). Además, la conometría asegura la concordancia entre la preparación endodóntica y el cono principal, garantizando un sellado adecuado y una distribución homogénea del material obturador. Este control radiográfico es fundamental para lograr una obturación tridimensional hermética y prevenir filtraciones apicales. (Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC., 2019).

La técnica de obturación elegida fue la de condensación lateral en frío. Se utilizó agente sellador Densell® MTA Sellador endodóntico (Dental Medrano, Buenos Aires, Argentina), el cual fue llevado al conducto (previo secado con puntas de papel estériles) con el mismo cono principal.



Fig.3 Radiografía Conometría.

En la radiografía post-operatoria (Fig. 4) se observó un adecuado nivel apical de la obturación del conducto. Una acentuada radiopacidad y buena homogeneidad de la masa obturatriz, coincidente con un alto grado de compactación y ausencia de espacios vacíos. Fue identificable un buen sellado coronario con el material provisorio de obturación fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).

Se dió por concluído el re-tratamiento endodóntico y se le explicó al paciente el pronóstico reservado de la pieza dentaria, siendo de vital importancia el control clínico radiográfico periódico y la necesidad de pronto aviso en caso de cualquier sintomatología que se presente. Se aconsejó la rehabilitación de la pieza, evitando cualquier anclaje intrarradicular debido a la fractura horizontal que presentó.

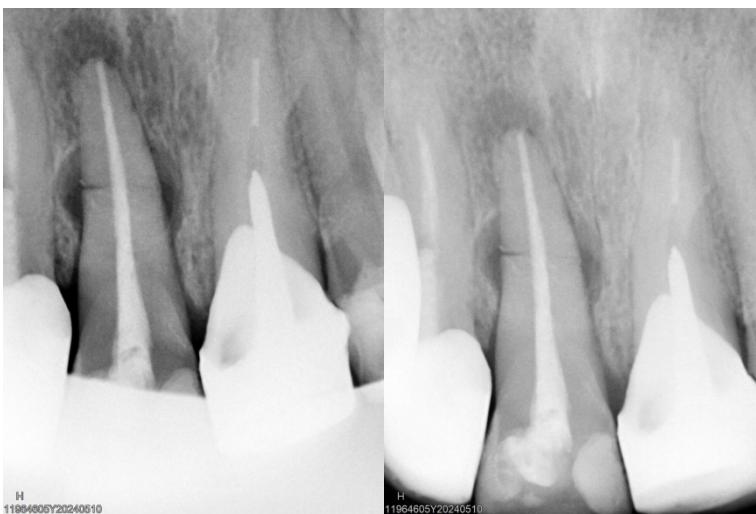


Fig.4 Radiografías post operatorias inmediatas.

El primer control clínico radiográfico (Fig.5) se realizó a los 8 meses de concluido el re-tratamiento endodóntico, el paciente, se presentó con la rehabilitación coronaria realizada, manteniendo el sellado, para evitar filtraciones futuras. No manifestó sintomatología en ese período de tiempo, sin embargo la pieza continuó clínicamente con cambio de coloración. En la región periapical fue notoria la normalización en la imagen del trabeculado óseo peridentalario, mientras que en la región lateral, relacionada a la fractura radicular, permaneció la rarefacción ósea. Si bien el tiempo transcurrido no fue suficiente para determinar el éxito de la intervención, el panorama descrito se presentó alentador, de todas formas se le dejó notificado al paciente la necesidad de futuros controles clínicos radiográficos para evaluar la progresión del proceso de reparación o caso contrario de realizar la maniobra requerida lo más precozmente posible.



Fig. 5 Radiografía control a 8 meses.

Al año y 6 meses de finalizado el re-tratamiento, se realizó un nuevo control clínico y radiográfico (Fig.6 y 7). En la zona periapical, donde previamente se evidenciaba una imagen radiolúcida compatible con reabsorción ósea de origen inflamatorio secundaria a la patología periapical y a la fractura radicular, se apreció una aposición ósea progresiva.

Además, se realizó un desgaste incisal selectivo con el objetivo de eliminar contactos oclusales durante los movimientos excéntricos, ya que el diente presentaba interferencias funcionales que generaban sobrecarga oclusal. Esta maniobra permitió disminuir las fuerzas traumáticas sobre el incisivo tratado, favoreciendo el proceso reparativo periapical y la estabilidad a largo plazo del tratamiento endodóntico.

La rehabilitación coronaria se presentó en correcto estado, manteniendo el sellado coronario.



Fig. 6 y 7. Radiografía control al año y 6 meses.

BIBLIOGRAFÍA

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399.

AMROLLAHI P, SHAH B, SEIFI A y TAYEBI L. Recent advancements in regenerative dentistry: a review. *Materials Science and Engineering C*, 69: 1383-1390, diciembre 2016. ISSN: 0928-4931.

ANDERSSON L, DAY P, HEITHERSAY G, TROPE M, DIANGELIS AJ, KENNY DJ, SIGURDSSON A, BOURGUIGNON C, FLORES MT, LAM R, LEVIN L, LIEGER O, MALMGREN B, TSILINGARIDIS G, WELBURY R, HICKS ML, LENZI AR, MACKIE I, POON R, SORENSEN S, TRONSTAD L International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Avulsion of permanent teeth *Dental Traumatology* Agosto 2020 36(4):331-342 ISSN 1600-4469.

Andreasen, J. O., Andreasen, F. M., & Andersson, L. (2019). *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth* (5th ed.). Wiley-Blackwell.

ANDREASEN JO, FARIK B y MUNKSGAARD EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dental Traumatology*, 18 (3): 134-137, 2002. ISSN: 1600-4469.

BERTOLDI HEPBURN, Alejandro. *Rehabilitación posendodóntica: Base racional y consideraciones estéticas 1º edición*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2012. 432p. ISBN: 978-950-06-0265-5.

BESLOT-NEVEU A, BONTE E, BAUNE B, SERREAU R, AISSAT F, QUINQUIS L, GRABAR S y LASFARGUES J. Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide in apexification of non vital immature teeth: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials Journal* [en línea], 12 (174), julio 2011 [fecha de consulta 01 de agosto 2020] disponible en: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6215-12-174>. ISSN: 1745-6215.

BOURGUIGNON C, COHENCA N, LAURIDSEN E, FLORES MT, O'CONNELL AC, DAY PF, TSILINGARIDIS G, ABBOTT PV, FOUAD AF, HICKS L, ANDREASEN JO, CEHRELI ZC, HARLAMB S, KAHLER B, OGinni A, SEMPER M, LEVIN L International Association of Dental Traumatology Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries: 1. Fractures and Luxations *Dental Traumatology* Agosto 2020 36(4):314-330 ISSN 1600-4469.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. *Las vías de la pulpa de Cohen 10º edición*. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p ISBN: 978-84-8086-877-8.

HERBEL A, APARICIO M, TAKARA M, REPETO A, KINA M Análisis epidemiológico de los traumatismos dentarios en una población argentina *Rev Asoc Odontol Argent* Septiembre 2013;101(3):110-117 ISSN 0004-4881 / 2683-7226.

INGLE JI, Bakland LK, Baumgartner JC. *Ingle's Endodontics*. 7th ed. Hamilton: BC Decker; 2019.

LEY N° 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de noviembre de 2009.

LIN LM, RICUCCI D y HUANG GT. Regeneration of the denttine-pulp complex with revitalization/revascularization therapy: challenges and hopes. International Endodontic Journal, 47: 713- 724, 2014. ISSN: ISSN: 1365-2591.

RAFTER M. Apexification: a review. Dental Traumatology, 21 (1): 1-8, 2005. ISSN: 1600-4469.

RICUCCI D, SIQUEIRA JR. JF, LI Y y TAY FR. Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriologybased guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure. Journal of Dentistry. 86: 41-52, julio 2019. ISSN: 0300-5712

SOARES Ilson Jose y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, Técnica y Fundamentos. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2002. 314 p. ISBN: 950-06-0891-X.