

FACULTAD DE ODONTOLOGIA/UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO.



Carrera de Postgrado de Especialización en Endodoncia. Trabajo profesional final.

Especializando Rodríguez Luciana
Cohorte 2018-2020.



Director: Od. Esp. Blotta, Francisco.

Índice:

Caso 1: Damián	3
Diagnóstico:	4
Controles a distancia:	12
Bibliografía	13
Caso 2: María Eugenia.	17
Diagnóstico:	18
Controles a distancia:	25
Bibliografía	26
Caso 3: Antonela.	30
Diagnóstico:	31
Controles a distancia:	38
Bibliografía	39
CASO 4: Mónica	43
Diagnóstico:	44
Controles a distancia:	50
Bibliografía	51
Caso 5: Tomas.	54
Diagnóstico:	56
Controles a distancia:	60
Bibliografía	63
Caso 6: Vanina	67
Diagnóstico:	72
Controles a distancia:	74
Bibliografía	77
Caso 7: Danisa.	80
Diagnóstico:	86
Controles a distancia:	89
Bibliografía	90
Caso 8, 9 y 10: Daniela.	93
1. PIEZA DENTARIA 35:	95
2. PIEZA DENTARIA 34:	97

3. PIEZA DENTARIA 12:101
CONTROLES A DISTANCIA:104
Bibliografía106

Caso 1: Damián

Paciente de 16 años que se presenta a la consulta refiriendo: “Vine porque tengo la cara hinchada”. Durante la anamnesis surge que en una consulta de urgencia previa se le prescribió Amoxicilina 875 mg + Ácido Clavulánico 125 mg cada 12 horas. El paciente manifiesta, haber tenido dolor espontáneo, intenso y localizado en la zona de molares superiores derechos percibiendo, además, que mordía antes con una pieza dentaria que tenía una corona. Concurrió a un servicio de urgencia, en el cual le retiraron la corona y un perno y le dejaron un algodón.

Durante el examen extraoral, se corrobora una asimetría facial producto de una tumefacción, firme a la palpación, en la zona de molares superiores derechos. No presenta fístula extraoral. Hay compromiso ganglionar, los cuales se palpan con facilidad, y se presentan, blandos, dolorosos y móviles.

Los ganglios comprometidos se presentan blandos, debido a que se producen los fenómenos exudativos de la inflamación; dolorosos porque hay agresión mecánica y química por parte de los mediadores inflamatorios sobre las terminaciones nerviosas y móviles porque la inflamación está circunscripta a ellos (Soares y Goldberg 2002). La inflamación de los tejidos blandos se extiende más allá del sitio del diente afectado y origina una celulitis facial. Esta tumefacción que representa una inflamación diseminada resultante de la acción de enzimas bacterianas, puede alcanzar varias proporciones y alterar en grado considerable la apariencia del paciente.

Al examen intraoral se observa que la mucosa en la región de los molares superiores derechos, está aumentada de volumen y roja. El fondo de surco superior derecho se encuentra descendido. A la palpación, se detecta una zona indurada, sin crepitación ni renitencia. La profundidad de sondaje es normal, sin presencia de fístula transperiodontal. No hay movilidad ni fístula intraoral. Hay dolor a la percusión.

Se realiza test de sensibilidad térmico y eléctrico, los cuales resultaron negativos para la pieza 16, y positivos para las piezas 15 y 17. Para la realización del test térmico, se utiliza un estímulo frío, en este caso, un spray refrigerante a base de 1,1,1,2- tetrafluoroetano (Endo Ice[®], COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, USA). Su temperatura es de -26,2°C y no lesiona la pulpa. La técnica consiste en secar la pieza dentaria, realizar un aislamiento relativo y aplicar el spray sobre una torunda de algodón. La misma se aplica en el centro de la cara vestibular del diente o de la corona. Hay que comparar la respuesta con la de los dientes adyacentes, para establecer una respuesta de referencia y conocer el umbral del dolor del paciente (Hargreaves y Cohen 2011).

La prueba eléctrica se realizó con un probador pulpar (DigiTest[®], Parkell Inc., Edgewood, Estados Unidos). Para esto se realiza un aislamiento relativo de la pieza a diagnosticar, se

cubre la punta del electrodo con dentífrico que funciona como conductor eléctrico, y se lo aplica sobre la cara vestibular de la pieza dentaria a diagnosticar. Se debe cerrar el circuito desde el electrodo a través del diente, el paciente y de regreso al electrodo, para poder estimular las fibras nerviosas, para esto se coloca un clip en el labio del paciente (Ingle y Bakland 2002).

En lo que respecta al examen radiográfico (Fig. 1) se observó en la pieza 16 un tratamiento endodóntico previo, ausencia de obturación coronaria y la presencia de tres raíces. Al analizar el sistema de conductos radiculares, se observa una obturación del conducto disto-vestibular (DV) con escasa preparación y una longitud que no se corresponde con los parámetros que establece la bibliografía endodóntica (Ricucci 1998, Ricucci y Langeland 1998) y en la raíz mesio-vestibular (MV) no se observa obturación endodóntica ni preparación del conducto radicular. En el conducto palatino, se evidencia un material radioopaco compatible con restos de obturación endodóntica o agente cementante de la rehabilitación intraconducto que fue retirada.



Fig.1 Radiografía preoperatoria.

Del análisis radiográfico de los tejidos peridentarios, se destaca un ensanchamiento del espacio periodontal, especialmente por mesial de la raíz palatina. Podría inferirse que en apical de la misma raíz ha ocurrido una alteración del contenido mineral del hueso, pero su destrucción no es tan significativa como para determinar una gran imagen radiolúcida (Basrani *et al.* 2003).

A fin de utilizar una definición de los términos diagnósticos claves aceptados por toda la comunidad endodóntica, se utilizan las categorías diagnósticas pulpar y periapical propuestas por la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) en 2009 (AAE 2009).

Diagnóstico:

De los datos relevados en los exámenes clínico y radiográfico se arriba al siguiente diagnóstico: Pieza endodónticamente tratada con absceso apical agudo.

Pieza endodónticamente tratada es una categoría clínica que indica que el diente ha sido tratado endodónticamente y los conductos están obturados con diversos materiales, exceptuando la obturación medicamentosa.

El absceso apical agudo, es una reacción inflamatoria del tejido conjuntivo, que rodea a la pieza dentaria, se describen dos etiologías posibles: una bacteriana, asociada a una necrosis pulpar y otra como parte del proceso de reparación post-endodóntico. Se caracteriza por un

inicio rápido, dolor espontáneo, sensibilidad de la pieza dentaria a la presión, con la consiguiente formación de pus, e inflamación de los tejidos asociados. Los abscesos apicales agudos, son un ejemplo de infecciones endodónticas sintomáticas, la microbiota involucrada es mixta, y está dominada por bacterias anaerobias (Hargreaves y Cohen 2011).

Existe una gran diversidad microbiana en las infecciones endodónticas. En el caso presentado, se podrían encontrar especies relacionadas a la infección intrarradicular primaria (ya que hay conductos radiculares sin tratar), como así también especies relacionadas a la infección secundaria post-tratamiento.

Las especies bacterianas que se detectan con mayor frecuencia en las infecciones primarias pertenecen a diferentes géneros de bacterias Gram negativas, entre ellas: *Fusobacterium*, *Dialister*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Tannerella*, *Treponema*, *Campylobacter* y *Veillonella*. Y entre las Gram positivas: *Parvimonas*, *Filifactor*, *Pseudoramibacter*, *Olsonella*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*, *Streptococcus*, *Propionibacterium* y *Eubacterium* (Munson *et al.* 2002, Sakamoto *et al.* 2006).

Otros organismos presentes en las infecciones endodónticas son hongos (*Candida albicans*), arqueas, virus (Citomegalovirus humano, virus de la hepatitis B, virus de la inmunodeficiencia humana, Herpes virus).

En las infecciones intrarradiculares persistentes, se encuentran microorganismos que han resistido a procedimientos antimicrobianos dentro del conducto que ha sido tratado, los cuales se adaptaron al nuevo entorno y proliferaron, estableciendo una infección secundaria. Las infecciones intrarradiculares persistentes o secundarias, son las principales causas del fracaso endodóntico. (Sjögren *et al.* 1997, Waltimo *et al.* 2005, Fabricius *et al.* 2006) Las especies que resisten después de los procedimientos terapéuticos son: *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella spp.*, *Campylobacter rectus*, *Parvimonas micra*, *Actinomyces spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Pseudoramibacter alactolyticus*, *Lactobacillus spp.*, *Enterococcus faecalis*, *Olsonella uli*. El *E. faecalis* es la especie más frecuente en el conducto radicular de las piezas tratadas. Es un invasor resistente al tratamiento y provoca infección secundaria, además se adapta a condiciones adversas, tiene la capacidad de penetrar en los túbulos dentinarios y formar biopelículas (Distel *et al.* 2002).

La inflamación de los tejidos periapicales está determinada por la vasodilatación y el aumento de la permeabilidad de los pequeños vasos de la región. Estos cambios de la vasculatura son consecuencia de la liberación de una serie de mediadores químicos (sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina, neuroquinina A, bradiquinina) que permiten la extravasación plasmática con el consiguiente edema de la zona (Blotta y Spoleti 2019). En principio, el líquido que se extravasa de los vasos sanguíneos, en especial capilares y vénulas, contiene pocas macromoléculas, más tarde algunas proteínas pasarán la barrera vascular. Entre éstas cabe destacar al fibrinógeno, el

cual es necesario para la formación de la red de fibrina que procura mantener aislado el proceso inflamatorio.

Los leucocitos polimorfonucleares son los primeros en la migración celular. El lugar específico a donde deberán acudir está determinado por la producción local de interleuquina 1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral α (TNF α) que elevan la expresión de moléculas de fijación sobre las células del endotelio vascular. En el sitio de invasión bacteriana se activará por diferentes vías (clásica, alterna o de las lectinas) del sistema de complemento. La generación del factor quimiotáctico C5a actúa como un potenciador de la llegada de células de defensa ya que éstas siguen el gradiente del mismo (Blotta y Spoleti 2019).

La reacción local ante los microorganismos determina la muerte de las células sanguíneas, tisulares y microbianas. Las células muertas, debido a la acción enzimática se lisan, y se producirá una necrosis por licuefacción, que dará origen al pus característico del absceso intraóseo (Soares y Goldberg 2002).

Los fracasos endodónticos pueden atribuirse a las insuficiencias en la limpieza, conformación y/u obturación, a los trastornos iatrogénicos o a la re infección del sistema de conductos radiculares cuando se ha perdido el sellado coronal tras finalizar un tratamiento de conducto radicular (Torabinejad y Kettering 1990, Saunders y Saunders 1994, Lazarski *et al.* 2001, Hargreaves y Cohen 2011).

El tratamiento de elección en caso de fracaso endodóntico es la repetición del tratamiento no quirúrgico (Bergenholtz *et al.* 1979, Molven y Halse 1988, Allen *et al.* 1989, Sjögren *et al.* 1990 y Friedman *et al.* 1995). En el estudio prospectivo de Toronto, tras un período de 4 a 6 años se encontró que luego de un retratamiento ortógrado el 94% de las piezas se presentaban funcionales (De Chevigny *et al.* 2008). Por otro lado la tasa de éxito de los retratamientos endodónticos por vía ortógrada, oscila entre 74% y 98%, mientras que la cirugía apical sola tiene un porcentaje de éxito del 59%. Ahora bien, cuando esta última es precedida por un retratamiento ortógrado, el porcentaje de éxito aumenta al 80% (Hargreaves y Cohen 2011).

Basado en todo lo expuesto (relevamiento de datos clínicos del paciente, estudio de diagnóstico por imágenes, fundamentos bibliográficos) se indica realizar un retratamiento endodóntico por vía ortógrada cuyo objetivo será la limpieza, conformación y el sellado del sistema de los conductos radiculares en las tres dimensiones para prevenir la reinfección de la pieza dentaria (Schilder 1974).

En cumplimiento con la ley N° 26.529, se informa al paciente y a su tutor legal, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto, 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 y su tutor dan su consentimiento por escrito, se comienza el tratamiento previsto.

Se coloca anestesia para proporcionar confort al paciente, es necesario lograr una adecuada profundidad anestésica, para ello se utiliza la técnica al nervio dentario posterior y si fuese necesario se recurre a otras complementarias (peridentaria, intrapulpar, etc.). Se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Luego se procede a la eliminación de caries preexistente, con fresas redondas número 5 y 6 a baja velocidad. Una vez eliminada la lesión de caries, se realiza la colocación del aislamiento absoluto el cual permite el mantenimiento de las condiciones de asepsia y facilita los procedimientos de antisepsia (Soares y Goldberg 2002).

La aplicación de la goma dique es un requisito esencial a la hora de realizar un tratamiento endodóntico, teniendo como objetivos proporcionar un campo operatorio seco y limpio; proteger al paciente contra la posible broncoaspiración o deglución de residuos de la obturación previa, bacterias, instrumentos o materiales operatorios; proteger al paciente de sustancias químicas usadas en el tratamiento y evitar que los microorganismos intraorales y extraorales contaminen el sistema de conductos radiculares (Ingle y Bakland 2004). Su uso disminuye el riesgo de infecciones cruzadas, ya que la práctica produce aerosoles que constituyen una fuente importante de vehiculización de microorganismos. A pesar de todas las ventajas y las complicaciones legales que trae aparejado no utilizarlo, su uso no es tan masivo como debería serlo. Un estudio llevado a cabo en Estados Unidos en 2013 reporta que el 15% de los odontólogos generales no utilizan aislamiento absoluto en el tratamiento endodóntico (Anabtawi *et al.* 2013).

Luego se corrige la cavidad de apertura, con una fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), para lograr la expulsividad de las paredes de la cavidad de apertura y el libre acceso a los conductos. El diseño y el tamaño de la misma debe basarse en la anatomía interna del diente, es decir va a estar determinada por la extensión de la cavidad pulpar coronaria y debe permitir la iluminación y visualización de la cámara pulpar y de la entrada a los conductos (Spoleti y Blotta 2019). Contrasta con la preparación cavitaria de la operatoria dental en la que la forma de diseño de la cavidad siempre guarda relación con la anatomía externa del diente (Ingle y Bakland 2002).

El acceso coronal permite lograr una trayectoria en línea recta de los instrumentos al conducto radicular. Es fundamental el examen clínico y radiográfico para evaluar las inclinaciones y rotaciones axiales de manera que en instrumento se deslice en el conducto sin interferencias (Schilder 1974, Goering *et al.* 1982).

Una vez que se logra visualizar de manera correcta los conductos, se comienza la desobturación de los mismos con instrumentos manuales. Dada las características clínicas que presentaba la paciente al concurrir a la consulta, no estaba indicado el drenaje intraoral (Ingle y Bakland 2002, Hargreaves y Cohen 2011) por lo cual se intentó drenar a través del conducto radicular.

En el conducto palatino, se introduce una lima K número 45 con la cual se accede rápidamente al tercio apical. Tras retirar el instrumento del interior del conducto comienza a evidenciarse la salida del contenido purulento.

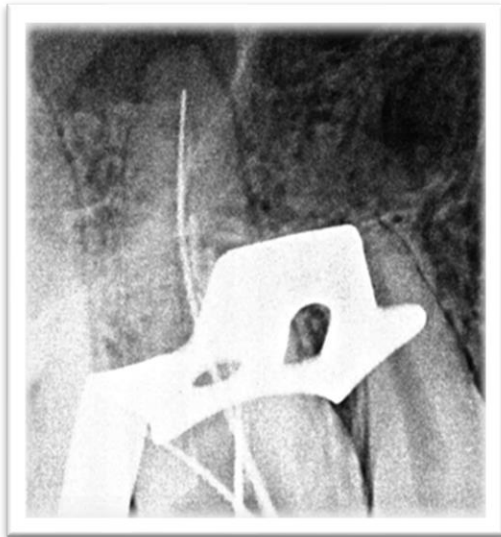


Fig. 2. Conductometría 1.

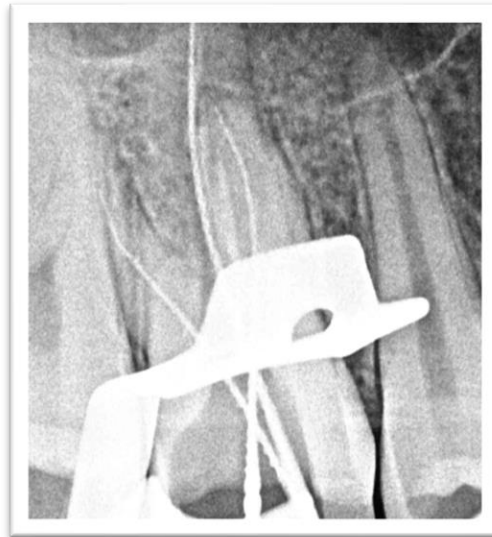


Fig 3. Conductometría 2.

Si bien algunos autores recomiendan limitar su uso (Barbosa *et al.* 1994) el conducto distal, se desobturó con ayuda un solvente de la gutapercha solo en los tercios coronario y medio.

Existen diversos solventes de la gutapercha como el cloroformo, metilcloroformo, eucaliptol, halotano, xileno, entre otras.

El cloroformo es el solvente de la gutapercha más eficaz, pero en 1976 la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos prohibió su uso porque sospechaba que tenía actividad carcinogénica. Más allá de ello, no fue suspendido su uso en la odontología (Hargreaves y Cohen 2011).

En este caso se usó xilol (Farmadental, Buenos Aires, Argentina), que es un derivado dimetilado del benceno.

A medida que se desobturán los conductos es fundamental irrigar y aspirar para ir arrastrando detritus y restos de gutapercha. Se irriga con hipoclorito de sodio al 2,5%. El

hipoclorito de sodio es el irrigante endodóntico por excelencia ya que posee amplio espectro antimicrobiano, disuelve los restos de tejido pulpar necrótico del interior del conducto, elimina el componente orgánico del barro dentinario e inactiva la endotoxina bacteriana (Zendher 2006). La concentración adecuada de hipoclorito, siempre ha sido un tema controversial. Se usó al 2,5% porque a esta concentración conserva sus propiedades antimicrobianas y su capacidad de disolución tisular (Siqueira *et al.* 2000, Sim *et al.* 2001, Zenhder 2006).

Una vez que se retiró la gutapercha de los conductos radiculares, realizamos una profusa irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5 % e intentamos recuperar la longitud de trabajo, mediante el uso de limas K extrafinas número #8 y #10, corroborándola con localizador apical y radiografías.

Lograr una adecuada longitud de trabajo, es otro de los desafíos que se presentan cuando optamos por abordar piezas endodónticamente tratadas por vía ortógrada.

Se obtuvo una longitud de trabajo de 21,5 mm en el conducto palatino, 20 mm en el disto vestibular y 20,5 mm en el conducto mesio-vestibular. Se observa en las Figs. 2 y 3, que en el conducto palatino la punta de la lima se encuentra a 2 mm aproximadamente del ápice radiográfico, se comprueba nuevamente con localizador apical, y se aumenta un milímetro a la longitud anterior. En el conducto mesio-vestibular el instrumento alcanza el ápice radiográfico. El conducto distovestibular presentaba un tope o escalón muy marcado en el tercio apical que complicó el abordaje del mismo. En la Fig. 3 se observa que el instrumento está corto con respecto a la longitud de trabajo correcta que es de 0,5 a 1 mm del ápice radiográfico (Katz *et al.* 1991). Ante la imposibilidad de avanzar en longitud y los inconvenientes que conlleva forzar el instrumento en conducto radicular se decidió trabajarlo a esa longitud.

La conformación del tope apical del conducto palatino se realiza mediante el uso de instrumentos estandarizados y técnica secuencial hasta una lima K número 55. Las limas K respetan en su fabricación las normas de estandarización que se implementaron en 1959. Éstas siguen un sistema de numeración basado en el diámetro del instrumento, este sistema utiliza números del 6 al 140, que no son arbitrarios, sino que está basado en el diámetro de la punta de los instrumentos (D0) en centésimas de mm, el diámetro de la base de la parte activa (16 mm de longitud) se denominada D16 es siempre 0,32 mm mayor que D0. Es decir, estos instrumentos presentan una conicidad de 0,02 milímetros/milímetro. Los instrumentos número 15 al 140 están divididos en 3 series de 6 instrumentos cada una (primera serie: 15 al 40; segunda serie: 45 al 80 y tercera serie del 90 al 140), correspondiendo a cada uno de los instrumentos una escala colorimétrica (blanco, amarillo, rojo, azul, verde y negro) (Ingle y Bakland 2002).

Los conductos mesio-vestibular y disto-vestibular, se instrumentaron con la técnica telescópica. La retropreparación o técnica telescópica fue descrita por Clem en 1969, su

objetivo es mantener la preparación apical lo más pequeña y práctica posible con una forma cónica incrementada a través de todo el conducto. Mientras mayor sea la curvatura más pequeña será la preparación apical, no se intentará agrandar esta región más allá del tamaño de la primera lima que ajuste. Esto se logra generalmente con un instrumento número 20 o 25, éste último instrumento utilizado a longitud de trabajo será el instrumento de memoria. La retropreparación comienza en este punto. Después de la preparación apical, la forma cónica del conducto remanente se crea acortando la longitud de trabajo 0,5 o 1 mm cada vez que se aumenta el diámetro del instrumento; después que se utiliza cada lima recapitulamos, regresando a la longitud de trabajo con el instrumento de memoria. Una vez conformado el conducto se realizó un agrandamiento apical final hasta un instrumento número 35; para ello inundamos el conducto con una solución de hipoclorito de sodio e intentamos alcanzar la longitud de trabajo con un instrumento número 30 primero y con uno 35 después. Como el conducto ya tiene forma acampanada el riesgo de transportación o escalones es menor (Walton y Torabinejad 1996). Esta técnica requiere el uso de instrumentos flexibles o precurvados con movimientos circulares de escasa amplitud (vaivén).

La bibliografía describe la presencia de dos conductos en la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores en un 58,9 % de los casos (Ingle y Bakland 2002). Este conducto suele ubicarse en el cuadrante mesiovestibular, con una disposición más hacia palatino en relación al conducto mesio-vestibular. Muchas veces no es descubierto de primera intención, debido a la presencia de restos pulpares, necróticos o de obturación previa sobre el piso de la cámara pulpar. Una vez que se ha eliminado el contenido de la cámara pulpar y valiéndose de la magnificación con lupas (Bio-Art®, San Pablo, Brasil), fue posible identificarlo, determinar una longitud de trabajo y conformar un tope apical con una lima k flexible número 30, utilizando la técnica telescópica modificada como se explicó antes.

Una vez que los conductos están conformados y limpios, se secan con conos de papel estériles y se procede a la selección y prueba de los conos principales (Fig. 4). Dado que cumplen con la misma estandarización que los instrumentos endodónticos, se selecciona un cono número 55 para el conducto palatino, número 35 para los conductos disto-vestibular y mesio-vestibular y 30 para el cuarto conducto. Se decontaminan en una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% durante un minuto, pasado ese tiempo se secan con gases estériles. La prueba del cono principal se realizará tomándolo con una pinza para algodón a una longitud 1mm corto de la longitud de trabajo y se lleva al conducto introduciéndolo hasta que la pinza contacte con la referencia dentaria. Se ejerce presión apical sobre el cono, hasta que asiente a la longitud de trabajo y luego se lo retira con la pinza colocada en la referencia dentaria y se mide que la longitud coincida con la longitud de trabajo (prueba visual). De ser así, con presión sobre la pinza se realiza una marca en el cono que servirá de referencia para la obturación. Al momento de retirar el cono principal del conducto, se debe percibir una ligera resistencia del mismo a ser dislocado, esto determinará el correcto ajuste

del cono principal en la porción apical del conducto preparado (prueba táctil) dado por el paralelismo de las paredes de la preparación y del cono (conicidad estandarizada) (Ingle y Bakland 2002).

La obturación de los 4 conductos se realiza mediante la técnica de condensación lateral en frío. Se usó un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman, a saber: para el polvo, óxido de zinc reactivo (42 partes), resina hidrogenada Staybelite® (27 partes), subcarbonato de bismuto (15 partes), sulfato de bario (15 partes), borato de sodio anhidro (1 parte); y el líquido: eugenol. Presenta un tiempo de trabajo aceptable, buena plasticidad, buen potencial sellador, poco cambio volumétrico al endurecer. Para que todas estas propiedades se expresen es necesario, un espátulado amplio y envolvente sobre una loseta esmerilada estéril que permita incorporar la mayor cantidad de polvo al líquido. Se comprueba que la consistencia, es la adecuada cuando al levantar la espátula se crea un hilo con el agente sellador de 2 cm.

Se decidió obturar en la misma sesión, porque se pudo lograr el drenaje a través de la pieza dentaria tratada y se consiguió una correcta limpieza del sistema de conductos. Se consideró además que el paciente ya se encontraba bajo un régimen de antibióticoterapia, indicado en la consulta de urgencia, hacía más de tres días. No hay bibliografía consistente (Gutmann *et al.* 2007, Hargreaves y Cohen 2011), que contraindique la obturación del sistema de conductos radiculares en una sola sesión en caso de abscesos apicales agudos.

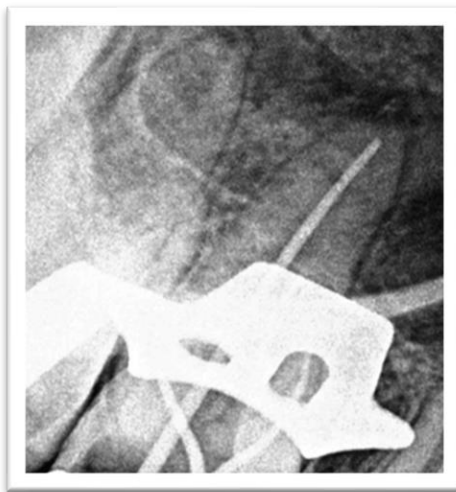


Fig. 4 Prueba de conos.

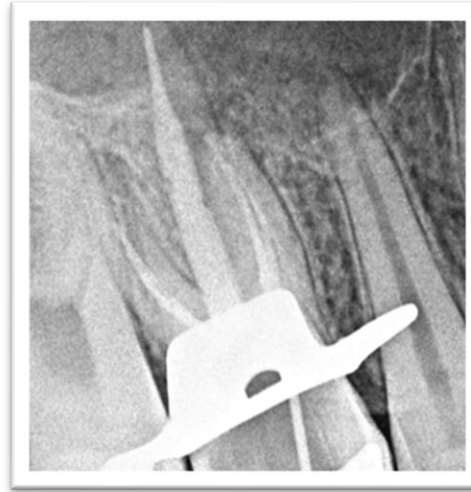


Fig. 5 Obturación.

Una vez obturados todos los conductos, se realiza una obturación provisoria a nivel de la entrada de los conductos, de un espesor no menor a 3,5 mm con Cavit™ (3M™, St. Paul, Estados Unidos), y arriba se coloca una capa de cemento de óxido de zinc eugenol mejorado (OZE). Se realizó un doble sellado, para disminuir la filtración marginal y aumentar la resistencia mecánica.

En la radiografía post operatoria (Fig. 6) se observan los 4 conductos obturados de manera aceptable, sin la presencia de espacios vacíos. La radiografía se encuentra disociada hacia distal, por lo que es posible visualizar, el conducto mesio-vestibular 2. La obturación temporaria se encuentra colocada de forma homogénea de manera tal que sella la entrada de los conductos.

El limite apical de la obturación de los conductos, coinciden con las longitudes de trabajo determinadas con la conductometría. En cuanto a la compactación del material la misma es aceptable, homogénea y no se observa la presencia de espacios vacíos.

Se le informa al paciente y a su tutor las indicaciones post operatorias, y la necesidad de rehabilitar de manera definitiva esa pieza dentaria.

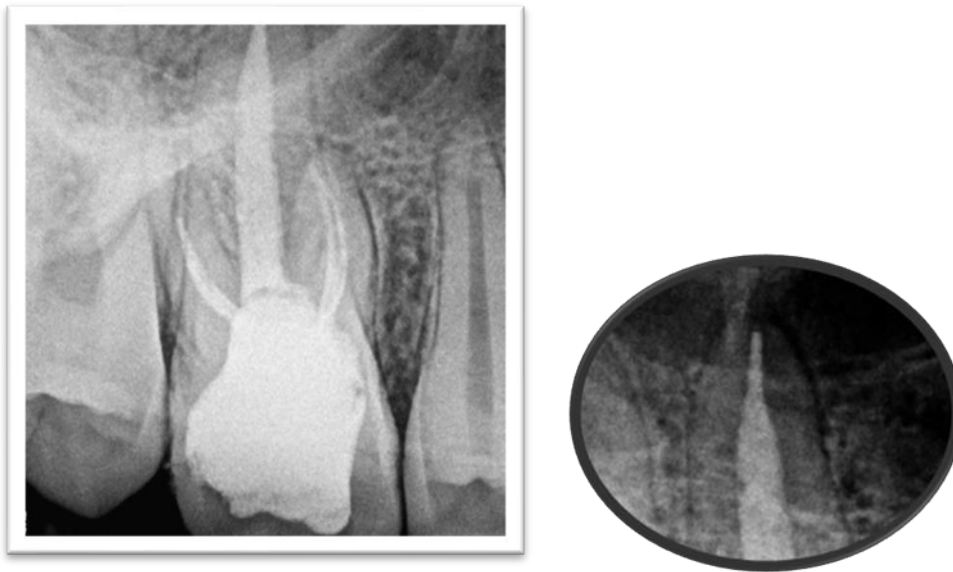


Fig. 6. Radiografía post operatoria.

Controles a distancia:

Se citó al paciente 7 meses después, donde se observa la existencia de una obturación definitiva coronal (obturación de composite). En la imagen radiográfica (Fig.7) observamos la disminución de la imagen radiolúcida circunscripta de la raíz palatina de la pieza 16, integridad radicular y ausencia de signos y síntomas de inflamación.

Se vuelve a citar al paciente al año (Fig. 8), el mismo se haya asintomático, presenta la obturación definitiva, se observa la reparación de los tejidos periapicales a nivel de la raíz palatina, y se observa la integridad del ligamento periodontal. Al sondaje, no se evidencia la presencia de fístula transperiodontal.

Al año y medio, en la cita de control, hay ausencia de signos y síntomas de la inflamación, normalidad periapical, la obturación se encuentra en buenas condiciones, funcionando

como un correcto sellado coronario. En esta radiografía, puede verse que sobre la pared distal se ha realizado un desgaste innecesario al eliminar el material de obturación provisorio (Fig. 9).



Fig. 7. Control a los 7 meses.



Fig. 8. Control al año.



Fig. 9. Control al año y medio.

Bibliografía

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

ALLEN RK, NEWTON CW y BROWN CE Jr. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. *Journal of Endodontics*, 15 (6): 261-6, 1989. ISSN: 0099-2399.

ANABTAWI MF, GILBERT GH, BAUER MR, REAMS G, MAKHIJA SK, BENJAMIN PL y DALE WILLIAMS O. Rubber dam use during root canal treatment: findings from the dental practice-based research network. *Journal of the American Dental Association*, 144 (2): 179-86, febrero 2013. ISSN: 0002-8177.

BARBOSA SV, BURKARD DH y SPÅNGBERG LS. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *Journal of Endodontics*, 20 (1): 6-8, 1993. ISSN: 0099-2399.

BASRANI Enrique; BLANK Ana Julia y CAÑETE María Teresa. Radiología en endodoncia. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: edit. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, 2003. 216-231p. ISBN: 980-6184-79-3

BERGENHOLTZ G, LEKHOLM U, MILTHON R, HEDEN G, ODESJO B y ENGSTROM B. Retreatment of endodontic fillings. *Scandinavian journal of dental research*, 87 (3): 217-24, 1979. ISSN: 0029-845X.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 29 de abril 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.

DE CHEVIGNY C, DAO TT, BASRANI BR, MARQUIS V, FARZANEH M, ABITBOL S y FRIEDMAN S. Treatment Outcome in Endodontics: the Toronto study -phases 3 and 4: orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*, 34: 131-137, 2008. ISSN: 0099-2399.

DISTEL JW, HATTON JF y GILLESPIE MJ. Biofilm formation in medicated root canals. *Journal of Endodontics*, 28 (10): 689-93, octubre 2002. ISSN: 0099-2399.

FABRICIUS L, DAHLÉN G, SUNDQVIST G, HAPPONEN RP y MÖLLER AJR. Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. *European Journal of Oral Sciences*, 114 (4): 278-85, agosto 2006. ISSN: 1600-0722.

FRIEDMAN S, LOST C, ZARRABIAN M y TROPE M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *Journal of Endodontics*, (21): 384-90, 1995. ISSN: 0099-2399

GOERING Albert C, MICHELICH Robert J y SCHULTZ Howart H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8 (12): 550-4, 1982. ISSN: 0099-2399.

GUTMANN James L, DUMSHA Thom C y LOVDAHL Paul E. Solución de problemas en endodoncia. 4° Edición. Madrid, España: Elsevier, 2007. ISBN: 978-84-8174-983-0.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. ISBN: 978-84-8086-877-8.

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodontics. 5° Edición. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. ISBN: 970-10-4244-1.

KATZ A, TAMSE A y KAUFMAN AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, (72): 238-242, 1991. ISSN: 1079-2104.

LAZARSKI MP, WALKER WA, FLORES CM, SCHINDLER WG y HARGREAVES KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *Journal of Endodontics*, 27 (12): 791-6, diciembre 2001. ISSN: 0099-2399.

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.

MOLVEN O y HALSE A. Success rates for gutta-percha and Kloroperka N-0 root fillings made by undergraduate students: radiographic findings after 10–17 years. *International Endodontic Journal*, 21: 243–50, 1988. ISSN: 1365-2591.

MUNSON MA, PITT-FORD T, CHONG B, WEIGHTMAN A y WADE WG. Molecular and cultural analysis of the microflora associated with endodontic infections. *Journal of Dental Research*, 81 (11): 761-6, 2002. ISSN: 1544-0591.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*, 31: 384-393, 1998. ISSN: 1365-2591.

RICUCCI D y LANGELAND K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part 2: A histological study. *International Endodontic Journal*, 31 (6): 394-409, noviembre 1998. ISSN: 1365-2591.

SAKAMOTO M, RÔÇAS IN, SIQUEIRA JF Jr y BENNO Y. Molecular analysis of bacteria in asymptomatic and symptomatic endodontic infections. *Oral Microbiology and Immunology*, 21 (2): 112-22, abril 2006. ISSN: 0902-0055

SAUNDERS WP y SAUNDERS EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endodontics & dental traumatology*, 10 (3): 105-8, junio 1994. ISSN: 0109-2502.

SCHILDER H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America*, (2): 269-96, 1974. ISSN: 0011-8532.

SIM TP, KNOWLES J.W, SHELTON J y GULABIVALA K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *International Endodontic Journal*, (34): 120-32, 2001. ISSN: 1365-2591.

SIQUEIRA JF, RÔÇAS IN, FAVIERI A y LIMA KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *Journal of Endodontics*, (6): 331-4, 2000. ISSN: 0099-2399.

SJÖGREN U, FIGDOR D, PERSSON S y SUNDQVIST G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 30 (5): 297-306, septiembre 1997. ISSN: 1365-2591.

SJÖGREN U, HAGGLUND B, SUNDQVIST G y WING K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 16 (10): 498-504, octubre 1990. ISSN: 0099-2399.

SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 1º Edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 2002. ISBN: 84-7903-666-4.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Spoleti Pablo y Blotta Francisco, 2016 [fecha de consulta: 01 de mayo 2020]. Disponible en <http://bibliotecas.unr.edu.ar/acceso/978989874205216.pdf> ISBN: 978-987-42-0521-6.

TORABINEJAD M y KETTERING JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed treated teeth. *Journal of Endodontics*, 16 (12): 566-9, diciembre 1990. ISSN: 0099-2399.

WALTIMO T, TROPE M, HAAPASALO M y ORSTAVIK D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *Journal of Endodontics*, 31 (12): 863-6, diciembre 2005. ISSN: 0099-2399.

WALTON Richard E y TORABINEJAD Mahmoud. Endodoncia. Principios y práctica. 2da Edición. México DF, México: McGraw-Hill Interamericana, 1996. 601p. ISBN: 970-10-1322-0.

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

Caso 2: María Eugenia.

Paciente de sexo femenino de 25 años se presenta a la consulta refiriendo: “vine porque me duele mucho la zona inferior de la mandíbula”. Durante la anamnesis, la misma relata que es residente de medicina motivo por el cual estaba familiarizada con el régimen antibiótico en las infecciones dentales y que se automedicó con amoxicilina 875 mg + ácido clavulánico 125 mg cada 12 horas. La paciente manifiesta, además, haberse hecho un tratamiento de conducto en la pieza 47 hace aproximadamente 2 años, que le habían colocado una pasta blanca que era provisoria y hace un par de meses se le salió. En el momento de la consulta se encuentra sintomática. Refiere dolor a la presión que se acentúa al morder y que ha tenido dolor espontáneo. En lo que respecta a la historia médica general, la misma no presenta patologías preexistentes, ni toma medicación.

Durante el examen extraoral, no se observan particularidades ni asimetrías. Al examen intraoral se observa clínicamente una gran destrucción coronaria en la pieza 47 con presencia de caries. No se observa fístula intraoral ni transperiodontal, la pieza dentaria no presenta movilidad, presenta dolor a la percusión. Además, se observa la pieza 48 completamente destruida.

Se realizan los test de sensibilidad, en este caso se realiza el test térmico, con un spray refrigerante (Endo Ice[®], COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, Estados Unidos) y pruebas eléctricas con un probador pulpar (DigiTest[®], Parkell Inc., Edgewood, Estados Unidos) resultandos negativos para la pieza 47 y positivo para la pieza 44.

Se realiza la radiografía preoperatoria (Fig. 1) en la cual se observa, en la pieza dentaria 47 la presencia de 2 raíces, un tratamiento endodóntico previo, ausencia de obturación coronaria, una imagen radiolúcida a nivel de la cámara pulpar compatible con lesión de caries.

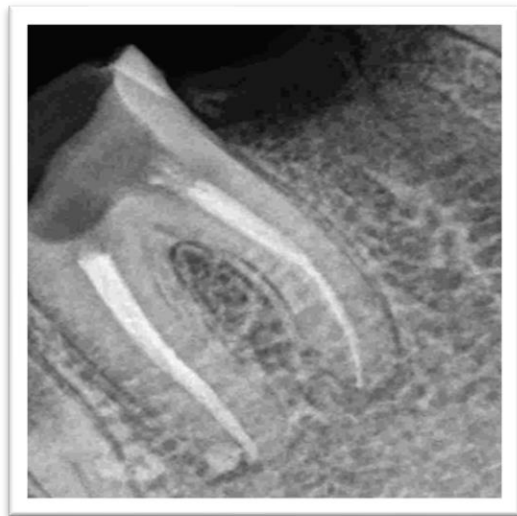


Fig. 1. Radiografía preoperatoria.

En ambas raíces la preparación y la longitud son adecuadas respecto a los parámetros que establece la bibliografía endodóntica (Seltzer *et al.* 1968, Ricucci 1998). Aunque se evidencian espacios vacíos, sobre todo a nivel del tercio medio y cervical que reflejarían la falta de condensación en la obturación. Al observar los tejidos peridentarios, se destaca un ensanchamiento de espacio periodontal, en ambas raíces. En la raíz distal se observa una imagen radiopaca de forma circular en la zona

apical y distal de la misma, adyacente al material de obturación, que podría ser compatible con una extrusión de material de obturación.

Diagnóstico:

De los datos relevados en los exámenes clínico y radiográfico se arriba al siguiente diagnóstico: pieza endodónticamente tratada con periodontitis apical sintomática (AAE 2009).

La categoría de “pieza endodónticamente tratada” indica que el diente ha sido tratado endodónticamente y los conductos están obturados con diversos materiales, exceptuando la obturación medicamentosa; “periodontitis apical sintomática” supone que la inflamación del periodonto apical está produciendo síntomas clínicos que incluyen una respuesta dolorosa a morder, al ejercer presión, a la percusión y/o palpación. Puede estar o no asociada a un ensanchamiento del espacio periodontal en las imágenes radiográficas (AAE 2009).

En la periodontitis apical sintomática es importante realizar el diagnóstico diferencial para descartar otras etiologías como: traumáticas sin compromiso pulpar, iatrogénicas: como consecuencia de una restauración desbordante, una obturación que se encuentre “alta” con respecto a las piezas contiguas por lo que el impacto oclusal podría producir una inflamación de los tejidos peridentarios.

La principal causa de persistencia de la infección, en el interior del conducto radicular, es bacteriana (Nair *et al* 1990, Torabinejad y Walton 2009). Estos microorganismos pueden persistir porque no es posible conseguir, en el interior del sistema de conductos radiculares, un espacio libre de bacterias o bien se produce un nuevo ingreso de microorganismos. En el caso presentado, la paciente carecía de un sellado coronario, lo que actuó como puerta de entrada a nuevos microorganismos (Swanson y Madison 1987, Madison *et al.* 1987, Torabinejad *et al.* 1990).

La respuesta de los tejidos perirradiculares ante diferentes agresiones se manifiesta como una reacción inmuno-inflamatoria. Diversos agentes irritantes como: bacterias, sus toxinas y productos metabólicos nocivos y el tejido desintegrado de la pulpa en el sistema de conductos radiculares, son capaces de inducir respuestas inmunitarias tanto innatas como adaptativas y pueden activar las vías no antigénicas o actuar como antígenos que activarán las respuestas de adaptación (Hargreaves y Cohen 2011).

Las toxinas bacterianas (por ejemplo: lipopolisacáridos [LPS], ácido lipoteicoico [LTA]) y subproductos metabólicos nocivos que salen desde el sistema de conductos radiculares hacia los tejidos periapicales son capaces de inducir una reacción inmuno-inflamatoria periapical (Dwyer y Torabinejad 1980, Dahlen *et al.* 1981, Schoenfeld *et al.* 1982).

Las respuestas inmuno-inflamatorias del huésped son bastante variadas y pueden consistir en cambios en la microvasculatura, liberación de mediadores proinflamatorios, que desencadenan una cascada inflamatoria, en donde se incluye la interacción de varios tipos de células inmunocompetentes, que involucran la activación de células endoteliales, polimorfonucleares, macrófagos, linfocitos y fibroblastos. También intervienen en este proceso inmunoglobulinas, mediadores de la inflamación, citocinas proinflamatorias, quimiocinas y neuropéptidos (Hargreaves y Cohen 2011, Blotta y Spoleti 2019).

La presencia de periodontitis apical después del tratamiento puede deberse a la persistencia de las biopelículas microbianas en el interior del conducto (Friedman 2002) sin embargo, en los tejidos periapicales no hay colonias bacterianas, solo microorganismos intracelulares aislados en el espacio periapical. Las lesiones inflamatorias de los tejidos periapicales parecieran resistir la propagación de bacterias, confinándolas en el espacio del conducto radicular (Langeland *et al.* 1977, Walton y Ardjmand 1992).

Basado en todo lo anteriormente expuesto (relevamiento de datos clínicos del paciente, estudio de diagnóstico por imágenes, fundamentos bibliográficos) se indica realizar un retratamiento endodóntico por vía ortógrada.

Luego de que se le explica a la paciente el plan de tratamiento, los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva, la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado, firma el consentimiento informado (Ley 26529).

Se coloca anestesia, para ello se utiliza la técnica del bloqueo al nervio dentario inferior y se refuerza la técnica realizando una infiltración por vestibular y fondo de surco de la pieza a tratar. Se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Luego se procede a la eliminación de caries, con fresas redondas número 5 y 6 a baja velocidad. Una vez eliminada la lesión de caries, se realiza la colocación del aislamiento absoluto y embrocado del campo operatorio con una solución antiséptica para mantener la cadena de la asepsia.

Se corrige la cavidad de apertura con una fresa EndoZ® (Dentsply Mailer, Ballaigues, Suiza) para lograr la expulsividad de las paredes de la cavidad de apertura y crear una trayectoria en línea recta de la corona a la entrada del conducto radicular y permitir el libre acceso del instrumento a los conductos sin interferencias (Goering *et al.* 1982). Se observaron dos conductos obturados, uno distal y uno mesial.

Existen diversas maneras de lograr la desobturación de los conductos radiculares cuando los mismos se encuentran obturados con gutapercha. Hay técnicas que incluyen la

aplicación de una fuente de calor, como el Touch'n Heat® (SybronEndo Orange, CA, Estados Unidos), Calamus® Dual (Dentsply, Sirona, NY, Estados Unidos), System B® (Sybron Endo, Orange, CA, Estados Unidos), estos sistemas consiguen la aplicación constante y continua de calor para reblandecer la gutapercha coronal del conducto. Hay que limitar la generación de calor para no lesionar el ligamento periodontal (Saunders 1990). Por tanto, el calor se debe aplicar durante un periodo de tiempo corto para permitir que el condensador penetre en la masa de gutapercha, y debe dejarse enfriar para que el material se adhiera y de esta manera poder ser retirado (Hargreaves y Cohen 2011). Otras técnicas consisten en la desobturación a través de limas manuales (limas K o limas H) y el uso de solventes. Hay autores que consideran que la eliminación de la gutapercha bien compactada mediante calor o de manera manual es tedioso y requiere mucho tiempo, por lo tanto, recomiendan sistemas rotatorios que son más eficaces en el retiro de la gutapercha (dejan menos restos), permiten ahorrar tiempo y reducir la fatiga del paciente y del operador (Ashwini y Vivekananda 2015).

Se desobturan los conductos de forma mecanizada con el sistema ProTaper® Universal de Retratamiento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Este sistema, se fabrica con una aleación de níquel titanio (NiTi) convencional y por torneado. Presenta tres instrumentos: D1, D2 y D3 de sección es triangular convexa, conicidad variable y decreciente, ángulo helicoidal variable y la repetitividad de las espiras también es variable; su punta es activa en D1 e inactiva en D2 y D3. La cinemática para su utilización es un movimiento rotatorio continuo (Lopreite y Basilaki 2015).

El instrumento D1 tiene un diámetro en la punta de 0,30 mm y una conicidad del 9% (.30/9), longitud de 16 mm; el instrumento D2 (.25/8) y una longitud de 18 mm; y el instrumento D3 (.20/7) de 22 mm de longitud. El Protaper® D1 se usa para la eliminación de la obturación coronaria, el Protaper® D2 se usa para la eliminación de la obturación del tercio medio, y el Protaper® D3 se usa para la eliminación de la obturación de la zona apical. A la inversa de lo que ocurre en otros sistemas, a medida que la longitud de trabajo aumenta, el calibre apical y la conicidad disminuyen.

Se utilizó este sistema con una velocidad de 500 rpm. En primera instancia se utilizó el instrumento D1, en el centro de la masa de gutapercha presionando lentamente sin tocar la dentina, de manera de generar fricción, y a la vez una onda de calor que permite de esta manera que la gutapercha comience a salir fuera del conducto; cuando se retira el instrumento D1 es necesario inspeccionar las espiras y limpiarlas frecuentemente. Se continúa con este instrumento hasta que este actúe pasivamente en el interior del conducto y toda la gutapercha del tercio coronal del conducto haya sido eliminada. Se irriga con hipoclorito de sodio al 2,5 % y se aspira para ir arrastrando los restos de obturación.

Luego se utiliza el instrumento D2 para eliminar el material de obturación del tercio medio del conducto radicular, con un movimiento de pincelado sobre las paredes del conducto para remover el material de las mismas. Una vez eliminado el material del tercio coronario

y medio se procede con el instrumento D3 presionando ligeramente sobre la gutapercha en profundidad para eliminarla del tercio apical hasta que no se observe salida del material de obturación, siempre con abundante irrigación. Cuando se observa que el instrumento se atasca y/o no retira más material, se comienza a utilizar limas manuales para retirar los restos de material de obturación localizados más apicalmente, con limas número #08 y #10 para no provocar traslaciones del tercio apical, ya que el conducto mesial presenta una curvatura que podría no haber sido abordada por las limas rotatorias. Estos pasos operatorios se repitieron en ambos conductos (distal y mesial) para desobturar la parte más apical de los conductos.

Para establecer una longitud de trabajo y lograr la permeabilidad apical se utilizó un localizador apical, sin dudas el método electrónico es, actualmente, el más aceptado mundialmente para determinar la longitud de trabajo. La Asociación Americana de Endodoncistas define la longitud de trabajo como la distancia desde un punto de referencia coronal al punto en el que la preparación del conducto y obturación deben terminar; y según Ricucci los procedimientos del tratamiento del conducto radicular deben limitarse dentro del sistema de conductos radiculares (Ricucci 1998, AAE 2020).

Kuttler describe en el conducto radicular dos secciones principales una más larga, cónica situada hacia la región coronal recubierta de dentina (conducto dentinario) y una sección más corta recubierta por cemento (conducto cementario), situada más apicalmente; la forma de ésta es de cono invertido, de base mayor hacia los tejidos periapicales, que coincide con el foramen apical principal; el vértice de este cono muchas veces se denomina “foramen menor” que puede coincidir con la constricción apical o bien estar cerca del límite CDC (límite cemento dentinario) (Kuttler 1955, Kuttler 1958).

Diversos autores consideraron a este límite CDC como el límite apical apropiado para el tratamiento del conducto radicular, ya que probablemente sea la zona de contacto mínimo con los tejidos perirradiculares (Seltzer 1988, Katz *et al.* 1991, Ricucci y Langeland 1998). Este límite es teórico ya que no es un punto si no una zona histológica (Nekoofar *et al.* 2006) que no es una característica constante o consistente ya que, por ejemplo, la extensión del cemento en el conducto radicular puede variar (Ponce y Fernandez 2003). Definir la constricción apical como el extremo final de las preparaciones quirúrgicas tampoco es aceptable, ya que la misma tampoco es constante y tiene variaciones morfológicas muy amplias (Dummer 1984).

El método radiográfico es sin dudas el método más utilizado a lo largo del tiempo para determinar la longitud de trabajo y considera la constricción apical que, en promedio, se encuentra entre 0,5 y 1 mm del extremo radiográfico (Katz 1991). Diversos autores compararon el uso de las radiografías (convencionales y digitales) con la utilización de diversos localizadores apicales, éstos concluyeron que el uso de métodos electrónicos es más preciso que las radiografías en la determinación de la longitud de trabajo y reduciría el

riesgo de instrumentación y obturación más allá del foramen apical (Cianconi *et al.* 2007, Vieyra y Acosta 2011,).

Los principios sobre el cual se basan los dispositivos electrónicos para determinar la longitud de trabajo son la resistencia o la impedancia de los tejidos blandos humanos. El sistema de conductos radiculares está rodeado por dentina y cemento que son aislantes de la corriente eléctrica, el foramen menor une el conducto al ligamento periodontal que es, en sí mismo, un conductor de la corriente eléctrica (Nekoofar *et al.* 2006). Los localizadores apicales de cuarta generación tienen un microprocesador con una impedancia igual a la de los tejidos periapicales determinada de fábrica; mediante la creación de un circuito eléctrico entre un instrumento endodóntico conectado a un electrodo y cerrado por un clip labial es factible medir la cercanía o lejanía entre la punta de ese instrumento y los tejidos periapicales a través de una comparación con la impedancia pre establecida.

El localizador que se usó en la clínica, en este caso, es el Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) que posee tecnología de multifrecuencia. Se intentó localizar otro conducto en la raíz mesial pero las limas endodónticas convergían siempre en un mismo conducto. Se determinó una longitud de 21mm en el conducto distal utilizando como referencia la cúspide distovestibular y 20,5 mm en el conducto mesial usando como referencia cuspídea la cúspide mesio vestibular, que fue corroborada por una radiografía, en la (Fig. 2) que se observa en el conducto distal que la lima alcanza el ápice radiográfico; en el conducto mesial el instrumento llega al ápice radiográfico e impulsó material de obturación a los tejidos periapicales.

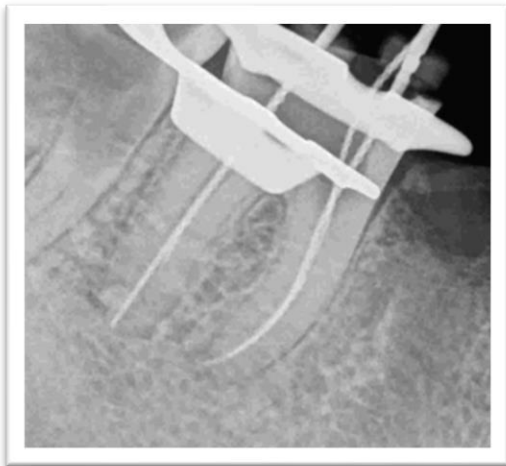


Fig 2. Conductometría.

Ambos conductos se conformaron con el Sistema Protaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Este sistema consta de 8 instrumentos divididos en dos series la S -*shaper*- y la F de *finishing* y una lima accesoria (Sx). Los mismos están fabricados a partir de un alambre de aleación de NiTi convencional torneado, se emplean en sentido horario y la conicidad variable de los mismos permite una conformación en sentido corono-apical. Los instrumentos de la serie S (o limas de conformación) se utilizan para la preparación quirúrgica de los tercios cervical y medio del conducto, mientras que las F (o limas de finalización) están destinados a la preparación del tercio apical.

Los instrumentos poseen monturas doradas de 13mm de longitud, punta inactiva y la conicidad es variable. La serie S está compuesta por 3 instrumentos: Sx para relocalizar la entrada de los conductos radiculares, tiene una longitud de 19 mm, presenta un diámetro en su punta de 0,19 mm y no presenta anillo de color. El resto de los instrumentos se presentan

con una longitud de 21 o 25 mm. La S1 presenta un diámetro en la punta de 0,17 mm y el anillo de color púrpura. La S2 con un diámetro en la punta de 0,20 mm y el anillo de color blanco. La serie F está compuesta por 3 limas F1, F2, F3 el diámetro y conicidad apical serán de: 0,20/7%; 0,25/8%; 0,30/9% respectivamente. Luego se agregaron las limas F4 y F5 para tener instrumentos de mayores diámetros apicales. Las limas de finalización, tienen una conicidad decreciente que sirve para mejorar la flexibilidad y reducir el potencial de atornillamiento dentro del conducto (Ruddle 2005). Originalmente el sistema presentaba una sección transversal triangular convexa, aunque al agregarse los instrumentos F4 y F5 se modificó esa sección transversal, no solo para éstos sino también para el F3, por una triangular cóncava buscando mantener la flexibilidad a pesar del aumento de masa metálica.

En este caso los tercios cervical y medio ya estaban conformados, así que se utilizaron los instrumentos F para conformar el tercio apical de ambos conductos. Primero se utilizó F1 a longitud de trabajo, recapitulando con una lima K manual número 20, y con abundante irrigación de una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%, y luego la lima F2 en el conducto mesial; y F2 y F3 en el conducto distal. El instrumento principal, según el fabricante, se elige midiendo el diámetro apical con un instrumento manual que corresponda al diámetro de la punta del instrumento rotatorio, es decir, si se usó F1 se prueba una lima número 20; si la misma ajusta, se obtura con un cono F1, si la lima número 20 sobrepasa la longitud de trabajo es necesario instrumentar con una F2 y volver a medir el ajuste apical con instrumentos manuales. Así si se utilizó como último instrumento F2 se probará con una lima número 25, y si fue F3 con una número 30. En todos los casos siguiendo el mismo criterio: si el instrumento manual ajusta se obtura y si se pasa de la longitud de trabajo se instrumenta con uno de mayor tamaño; si la lima número 30 no ajusta y no disponemos de instrumentos F4 y F5 se tendrá que continuar instrumentando el conducto con instrumentos manuales (lima número 35 y sucesivas) hasta lograr un tope apical adecuado.

Una vez que los conductos se encuentran conformados se procede a realizar las pruebas de los conos del sistema Protaper® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), previa inmersión de los mismos en una solución antiséptica. En este caso a la técnica de cono único se le anexa la condensación lateral en frío, ya que el tercio cervical y medio presentaban, por el tratamiento previo, un diámetro mayor que el último instrumento utilizado, por lo que existía un gran espacio entre el cono del sistema y la pared del conducto. Se utilizó como agente sellador AH Plus™ (Dentsply Detrey, Konstanz, Germany) (Figs.3-4), modificación de la fórmula del AH-26® (Dentsply Detrey, Konstanz, Germany) que no libera formaldehído (Leonardo *et al.* 1999). Se presenta en dos pastas A y B; la pasta A contiene: resina epóxica de Bisfenol-A, resina epóxica de Bisfenol-F, tungstenato de calcio, óxido de zirconio y sílice; la pasta B: Dibenzil-diamina, aminoadamantano, triciclo-decano-diamina, tungstenato de calcio, óxido de zirconio, sílice y aceite de silicona. Tiene un tiempo de trabajo de unas 4 horas, posee una buena radiopacidad y buen corrimiento, lo que exige la

presencia de un buen tope apical para evitar sobreobturaciones. Este sellador se mezcla en partes iguales sobre un papel parafinado y se lleva con espiral de Lentulo a la entrada de los conductos, luego se llevan los conos principales F2 y F3 a los conductos.



Fig. 3 Radiografía del ramillete.

Se elige el espaciador rojo B (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y se introduce hasta que ofrezca resistencia y se colocan conos de condensación lateral rojos hasta obturar por completo el conducto.

Se toma una radiografía (radiografía del ramillete) con el fin de verificar la homogeneidad de la condensación de la masa obturatriz (Fig. 3). Se procede al corte de los mismos con un instrumento Ladmore caliente y se realiza condensación vertical con atacadores manuales. Por último, se coloca una

obturación coronaria provisoria antes de retirar el aislamiento. La misma fue realizada con Coltosol® F (Coltene, Whaledent, Cuyahoga Falls, Estados Unidos) que es un material de obturación temporario a base de sulfato de zinc, sin eugenol. Diversos autores no recomiendan su utilización en cavidades clase 2 y 3, ya que existe una mayor posibilidad de fractura dentaria (Tennert *et al.* 2014).



Fig. 4. Radiografía final.

En la radiografía post operatoria (Fig. 4) se observan los 2 conductos obturados de manera aceptable, la obturación temporaria se encuentra colocada de forma homogénea de manera tal que sella la entrada de los conductos. El límite apical de la obturación de los conductos, coincide con las longitudes de trabajo determinadas en la conductometría, aunque en el conducto mesial se observa una extravasación del material de obturación que ocurrió en la desobturación al impulsarse el material alojado adentro del conducto.

La presencia de material de obturación en los tejidos periapicales genera una irritación persistente y retarda la reparación del proceso inflamatorio (Soares y Goldberg 2002), motivo por el cual hay que enfatizar la importancia de realizar controles a distancia, para controlar el proceso de reparación.

En cuanto a la compactación del material es correcta, aunque se evidencia, sobre todo el conducto mesial, una falta de homogeneidad probablemente debido a la diferencia en la radiopacidad del cono del sistema Protaper® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y los conos de condensación lateral. Sin embargo, la obturación en su totalidad es homogénea, y rellena el sistema de conductos radiculares de una manera aceptable.

Se le informa a la paciente las indicaciones post operatorias, y la necesidad de rehabilitar de manera definitiva esa pieza dentaria.

Controles a distancia:

Se citó a la paciente 3 meses después donde se observa la existencia aún de la obturación provisoria coronal. En la imagen radiográfica (Fig. 5) se observa integridad radicular, la restauración provisoria en correcto estado, ausencia de signos y síntomas de inflamación.

Se vuelve a citar al paciente a los 6 meses (Fig. 6), la misma se haya asintomática, presenta la obturación provisoria disminuida en espesor. Se observa la integridad del ligamento periodontal y normalidad del tejido periapical. Se evidencia que aún no se ha realizado la exodoncia de la pieza 48. Al sondaje, no se evidencia la presencia de fístula transperiodontal.

A los 18 meses, en la cita de control, hay ausencia de signos y síntomas de la inflamación, normalidad periapical, la pieza 47 presenta la obturación definitiva, que se encuentra en buenas condiciones funcionando como un correcto sellado coronario. Se observa que se ha realizado la exodoncia de la pieza 48.



Fig. 5 Tres meses post-tratamiento.



Fig. 6 Seis meses post-tratamiento.

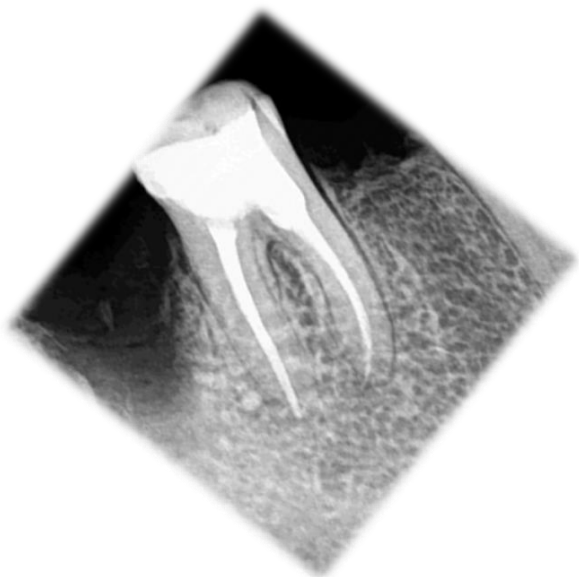


Fig. 7. Dieciocho meses post-tratamiento.



Fig 8. Obturación definitiva.

Bibliografía

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

AAE. Glossary of endodontic terms [en línea]. 10° Edición. Chicago, Estados Unidos: Special Committee to Revise the Glossary, 2020 [fecha de consulta: 26 de mayo 2020]. Disponible en [file:///C:/Users/horacio/Downloads/Glossary%20Of%20Endodontic%20Terms%20-%20UPDATED%20MARCH%202020%20050720%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/horacio/Downloads/Glossary%20Of%20Endodontic%20Terms%20-%20UPDATED%20MARCH%202020%20050720%20(1).pdf).

ASHWINI S. COLACO y VIVEKANANDA AR. Comparative Evaluation of the Efficiency of Manual and Rotary Gutta-percha Removal Techniques. *Journal of Endodontics*, 41 (11): 1871-4, noviembre 2015. ISSN: 0099-2399.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 29 de abril 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.

CIANCONI L, ANGOTTI V, FELICI R, CONTE G y MANCINI M. Accuracy of three electronic apex locators compared with digital radiography: an ex vivo study. *Journal of Endodontics*, 36(12): 2003-2007, diciembre 2010. ISSN: 0099-2399.

DAHLEN G, MAGNUSSON BC y MOLLER A. Histological and histochemical study of the influence of lipopolysaccharide extracted from *Fusobacterium nucleatum* on the periapical tissues in the monkey *Macaca fascicularis*. *Archives of Oral Biology*, 7 (26): 591-598, 1981. ISSN: 00039969.

DUMMER PMH, MCGINN JH y REES DG. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. *International Endodontic Journal*, 17: 192-8, octubre 1984. ISSN: 1365-2591.

DWYER TG y TORABINEJAD M. Radiographic and histologic evaluation of the effect of endotoxin on the periapical tissues of the cat. *Journal of Endodontics*, 7 (1): 31-5, enero 1981. ISSN: 0099-2399.

FRIEDMAN S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure), *Endodontic Topics* 1:54-78, noviembre 2002. ISSN: 1601-1546.

GOERING Albert C, MICHELICH Robert J y SCHULTZ Howart H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8 (12): 550-4, diciembre 1982. ISSN: 0099-2399.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. ISBN: 978-84-8086-877-8.

KATZ A, TAMSE A y KAUFMAN AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, (72): 238-242, agosto 1991. ISSN: 1079-2104.

KUTTLER Y. A precision and biologic root canal filling technique. *Journal of the American Dental Association*, 56: 38-50, enero 1958. ISSN: 0002-8177.

KUTTLER Y. Microscopic investigation of root apexes. *Journal of the American Dental Association*, 50: 544-52, mayo 1955. ISSN: 0002-8177.

LANGELAND K, BLOCK RM, GROSSMAN LI. A histopathological and histobacteriologic study of 35 periapical endodontic surgical specimens. *Journal of Endodontics*, 3: 8-23, enero 1977. ISSN: 0099-2399.

LEONARDO MR, BEZERRA DA SILVA LA, FILHO MT y SANTANA DA SILVA R. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 2 (88): 221-225, agosto 1999. ISSN: 0030-4220.

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.

LOPREITE, Gustavo Horacio y BASILAKI, Jorge Mario. Claves de la endodoncia mecanizada: Conceptos, recursos y conductas clínicas. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía, 2015. ISBN: 978-978-1113-26-2.

MADISON S, SWANSON K y CHILES SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth, Part II. Sealer types. *Journal of Endodontics*, 13 (3): 109-12, marzo 1987. ISSN: 0099-2399.

NAIR PN, SJOGREN U, KREY G, KAHNBERG KE y SUNDQVIST G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. *Journal of Endodontics*, 16 (12): 580-8, diciembre 1990. ISSN: 0099-2399.

NEKOOFAR MH, GHANDI MM, HAYES SJ y DUMMER PMH. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal*, 39: 595-609, agosto 2006. ISSN: 1365-2591.

PONCE EH y FERNANDEZ JAV. The cemento-dentino-canal junction, the apical foramen, and the apical constriction: evaluation by optical microscopy. *Journal of Endodontics*, 29: 214-9, marzo 2003. ISSN: 0099-2399.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*, 31: 384-393, noviembre 1998. ISSN: 1365-2591.

RICUCCI D y LANGELAND K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part 2: A histological study. *International Endodontic Journal*, 31 (6): 394-409, noviembre 1998. ISSN: 1365-2591.

RUDDLE CJ. The protaper technique: shaping the future of endodontics. *Just in time*, [en línea], marzo 2005 [fecha de consulta 15 de mayo 2020] Disponible en: <https://www.endoruddle.com/PDFs>.

SAUNDERS EM. In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta-percha 1. Temperature levels at the external surface of the root. *International Endodontics Journal*, 23 (5): 268-74, septiembre 1990. ISSN: 1365-2591.

SELTZER S, SOLTANOFF W, SINAI I, GOLDENBERG A y BENDERD. Biologic aspects of endodontics: Part III. Periapical tissue reactions to root canal instrumentation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 5 (26): 694-705, noviembre 1968. ISSN: 1079-2104.

SCHOENFELD SE, GREENING AB, GLICK DH, FRANK AL, SIMON JH, Herless SM. Endotoxic activity in periapical lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 53 (1): 82-7, enero 1982. ISSN 0030-4220.

SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 2002. ISBN: 84-7903-666-4.

SWANSON K, MADISON S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. *Journal of Endodontics*, 13 (2): 56-9, febrero 1987. ISSN: 0099-2399.

TENNERT C, EISMANN N, GOETZ F, WOELBER JP, HELLWIG E y POLYDOROU. A temporary filling material used for coronal sealing during endodontic treatment may cause tooth fractures in large Class II cavities in vitro. *International Endodontic Journal*, 48: 84-88, enero 2015. ISSN: 1365-2591.

TORABINEJAD M, UNG B, KETTERING JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, 16 (12): 566-9, diciembre 1990. ISSN: 0099-2399.

TORABINEJAD Mahmoud, WALTON Richard E. Principles and practice of Endodontics. 4ta Edición. St. Louis, Estados Unidos: Saunders, 2009. ISBN: 978-1-4160-3851-1.

VIEYRA JP y ACOSTA J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 44: 510-518, febrero 2011. ISSN: 1365-2591.

WALTON RE. y ARDJMAND K. Histological evaluation of the presence of bacteria in induced periapical lesions in monkeys. *Journal of Endodontics*, 18 (5): 216-27, mayo 1992. ISSN: 0099-2399.

Caso 3: Antonela.

Paciente de 22 años se presenta a la consulta refiriendo: “Me derivaron de un curso de post grado, antes tenía una corona que me hacía feo olor y me dolía al masticar, no podía morder de ese lado. Allí, me sacaron la corona, dejándome con el perno”. La paciente en el momento de la consulta se encuentra sintomática. Refiere dolor a la presión que se acentúa al morder y que ha tenido dolor espontáneo. En lo que respecta a la historia médica general, la misma no presenta patologías preexistentes, ni recibe ninguna medicación.

Durante el examen extraoral no se perciben asimetrías, no presenta fístula extraoral ni hay compromiso ganglionar. Al realizar el examen intraoral, se observa en la pieza 26 un perno colado y poco remanente dentario sano. La profundidad de sondaje es normal, sin la presencia de fístula transperiodontal. No hay movilidad ni fístula intraoral, pero hay dolor a la percusión.



Fig. 1. Radiografía preoperatoria.

En lo que respecta al examen radiográfico (Fig. 1) se observa en la pieza 26 un tratamiento endodóntico previo, ausencia de restauración protésica coronaria y la presencia de tres raíces. Al analizar el sistema de conductos radicales, se observa una obturación del conducto disto-vestibular (DV) con escasa preparación y una longitud que no alcanza el ápice radiográfico. En la raíz mesio-vestibular (MV) se visualiza la presencia de un instrumento endodóntico (imagen compatible con un espiral de Lentulo).

En el conducto palatino se evidencia la presencia de un perno intrarradicular, de corta longitud y una obturación endodóntica que no alcanza el tercio apical del conducto radicular. De la observación de los tejidos peridentarios, se destaca la imagen radiográfica del ensanchamiento del espacio periodontal en las tres raíces. No se evidencia aún ninguna reabsorción ósea de consideración.

Diagnóstico:

De los datos relevados en los exámenes clínicos y radiográficos se arriba al siguiente diagnóstico: Pieza endodónticamente tratada con periodontitis apical sintomática (AAE 2009).

En la práctica endodóntica pueden ocurrir diferentes accidentes intraoperatorios; como por ejemplo la fractura de un instrumento, el fragmento de este puede dificultar la limpieza, conformación y obturación adecuada del sistema de conductos radiculares. En estos casos hay que considerar muchos factores, para determinar el pronóstico de la pieza dentaria y planificar el plan de tratamiento; como el diagnóstico previo de la pieza dentaria, si el instrumento bloquea o no la totalidad de la luz del conducto, el tipo de instrumento fracturado, la curvatura de la raíz, la profundidad a la cual se ha producido la fractura, la anatomía del conducto (si existen otros conductos adicionales en la misma raíz donde se produjo la fractura del instrumento) (Gutmann *et al.* 2007).

El tratamiento de elección en caso de enfermedad post tratamiento es la repetición del tratamiento no quirúrgico (Bergenholtz *et al.* 1979, Sjögren *et al.* 1990 y Friedman *et al.* 1995).

Se le explica a la paciente todas las complicaciones que puede traer aparejado la reintervención endodóntica: posibilidades de fractura de la raíz, la dificultad de limpieza del sistema de conductos y la posibilidad que la infección endodóntica persista luego del retratamiento, lo que indicaría la necesidad de otras intervenciones como cirugía apical o extracción dentaria. Se decidió realizar el retratamiento porque se consideró los beneficios de este procedimiento sobre la cirugía apical; teniendo en cuenta la tasa de éxito de los retratamientos endodónticos por vía ortógrada (que oscila entre 74% y 98%), mientras que la cirugía apical sola tiene un porcentaje de éxito del 59%. Ahora bien, cuando esta última es precedida por un retratamiento ortógrado, el porcentaje de éxito aumenta al 80% (Hargreaves y Cohen 2011). La misma acepta el plan de tratamiento propuesto, se llena el consentimiento informado en cumplimiento con la ley N° 26.529, se informa al paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto, 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 (Ley 26.529).

Como primera instancia hay que realizar el desmontaje, que consiste en retirar las restauraciones coronales y radiculares previas (Ruddle 2004). En este caso se presenta un perno colado sin la presencia de la corona, por tal motivo el desmontaje consistió en el retiro del perno. Este es único, fundido en una sola pieza con el muñón y anclado en la raíz palatina. Presenta restos de un agente cementante color blanco, por lo que se infiere que está cementado a la estructura dentaria con un cemento de fosfato de zinc.

En la remoción de un perno intrarradicular hay que tener en cuenta la longitud, el diámetro, la dirección del perno (Smith 2001), el material con el que está confeccionado y el agente cementante utilizado (Bergeron *et al.* 1991 Yoshida *et al.* 1997). Los cementos clásicos, como el fosfato de zinc, generalmente se pueden eliminar más fácilmente; sin embargo, los que se encuentran cementados con cementos a base de resinas compuestas o ionómeros vítreos, son a menudo más difíciles de eliminar (Gluskin *et al.* 2002, Schwartz y Robbins 2004). Además, otros factores importantes que impactan en la remoción son: el remanente extrarradicular del mismo, si se encuentra supra o subcrestal y si está alojado en dientes anteriores o posteriores (menor accesibilidad) (Abbott 2001).

Existen diferentes formas de retirar un perno metálico que consisten en el uso de fresas especializadas, ultrasonido y diferentes pinzas de puntas finas, entre otras. Con respecto al uso de fresas especializadas, la fresa Pro-Rot (Ellman International, Oceanside, NY, Estados Unidos) genera lo que se conoce como “vibración rotosónica” al tomar contacto con la superficie del perno. Son fresas troncocónicas, no cortantes, hexagonales, que se utilizan con turbina. Cuando el instrumento es girado a 200.000 revoluciones por minuto (rpm) produce 1,2 millones de vibraciones por minuto, o 20.000 vibraciones por segundo. La fresa se mantiene en contacto con el extremo coronal del perno y se gira en sentido antihorario alrededor del mismo. Estas vibraciones que se generan cuando las hojas no cortantes entran en contacto con el perno facilitan su extracción al reducir la retención del mismo por medio del movimiento vibratorio (Ruddle 2004).

El uso de puntas de ultrasonido alteraría la estructura del cemento a lo largo de la interfase entre el perno y la pared del conducto y reduciría la retención del perno, facilitando su extracción (Buoncrisiani *et al.* 1994, Berbert *et al.* 1995, Johnson *et al.* 1996). Existen diversas puntas para esta función; puntas como el CT4, CPR 1 y 2 (Obtura Spartan Corp., Fenton, MO, Estados Unidos.), BUC-1 (Obtura Spartan Corp., Fenton, MO, Estados Unidos) O Pro-Ultra Endo Tips 2 o 3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Esta técnica genera calor, por lo que es importante retirar la punta de ultrasonido cada 10 o 15 segundos y con una jeringa de aire/agua limpiar los desechos de la zona y de esta manera reducir la temperatura generada que podría llegar a lesionar los tejidos perirradiculares (Schwartz y Robbins 2004), en el caso que se opte utilizar ultrasonido en seco porque el agua limitará la visibilidad y facilitará la acumulación excesiva de restos. El uso de puntas ultrasónicas puede ser la única herramienta necesaria para la remoción del perno ya que aflojaría y desalojaría el mismo de la estructura dentaria.

Si el uso de estos mecanismos dispositivos no es suficiente para la extracción del perno, existen diversos dispositivos sistemas diseñados para tal fin, con grados variables de eficacia mecánicos para la misma como ser el sistema de extracción de postes Gonon Post Removing System (FFDM-Pneumat, Bourge, Francia), Thomas Screw Post Removal Kit (Thomas extracteur de pivots, FFDM-Pneumat, Bourge, Francia), Ruddle post removal system (Sybron Endo, Orange, CA, Estados Unidos), entre otros.

Estos sistemas tienen un mecanismo muy similar que incluye un trépano hueco, que va ubicado paralelo al eje longitudinal del perno y se coloca sobre el extremo del mismo. El trépano corta entonces en dirección apical. Esta técnica es necesaria para permitir que un mandril de extracción específico se pueda enroscar a la parte moldeada del perno. Una vez que el mandril de extracción se une al perno, se le adiciona la pinza de extracción que presenta un tornillo en el mango que cuando se gira, aplica una fuerza coronal (tipo sacacorcho) (Ruddle 2002, Rhodes 2006).

Cuando el perno presenta remanente extrarradicular, es posible retirarlo a través de pinzas especializadas con puntas estrechas como ser: pinza Steiglitz (Puldent Corporation, Watertown, MA, Estados Unidos), pinza gubia Peet (Silvermans, Nueva York, NY, Estados Unidos) pinza mosquito curva 3 ½ Hartman (DEWIMED®, Medizintechnik GmbH, Tuttlingen, Alemania). Éstas permiten pinzar el objeto metálico, y extraerlo de forma manual, realizando una fuerza controlada para no fracturar la raíz (Gutmann *et al.* 2007).

En el caso presentado se procede a retirar sin anestesia el perno. No se anestesia para poder controlar la intensidad de la fuerza, para no comprometer la integridad radicular y la paciente pueda informar si siente alguna molestia que podía estar indicando una fuerza incorrecta o excesiva. Primero con fresas redondas n° 5 y 6 a baja velocidad se elimina la caries preexistente de la estructura dentaria. Con una fresa LN (fresa B205 LN, Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) se desgasta el remanente dentario próximo al perno, para labrar un surco en el cual se pueda colocar una punta de ultrasonido Pro-Ultra Endo Tips 2 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), la cual toma contacto con el perno y así romper el cemento. Una vez que el mismo empieza a presentar movilidad, con una pinza mosquito curva 3 ½ Hartman (DEWIMED®, Medizintechnik GmbH, Tuttlingen, Alemania), se gira lentamente y se tracciona para desalojarlo.



Fig 2. Aislamiento múltiple

Una vez retirado el perno, se coloca anestesia. Para ello se emplea la técnica al nervio dentario posterior. Se usa solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina). Luego se realiza el aislamiento absoluto del campo operatorio múltiple (Fig. 2) porque había muy poco remanente dentario en la pieza a tratar. Se realizan tres perforaciones para poder aislar las piezas dentarias 25, 26 y 27. La goma se fija a la pieza a tratar y a la mucosa de alrededor con adhesivo de endurecimiento rápido a base de cianocrilato que permite una correcta adhesión de la goma a los tejidos blandos alrededor de la pieza dentaria, no provoca ningún daño en los tejidos duros o blandos y puede retirarse con facilidad al terminar (Soares y Goldberg 2002). Una

vez conseguido el aislamiento del campo operatorio se realiza el embrocado de la goma dique con una solución antiséptica (hipoclorito de sodio al 2,5%) para mantener la cadena de asepsia.

Se desobturán los conductos con instrumentos manuales y un solvente de la gutapercha. En el conducto palatino, se introduce una lima K número 45 para retirar la gutapercha del tercio coronal, luego se disminuye el calibre de las limas K para introducir las más hacia apical. Se usa Xilol (Farmadental, Buenos Aires, Argentina), que es un derivado dimetilado del benceno como solvente en los tres conductos. El conducto distovestibular también se desobtura manualmente con limas K #30 y #25. A medida que se desobturán los conductos es fundamental irrigar y aspirar para ir arrastrando detritus y restos de gutapercha. Se irriga con hipoclorito de sodio al 2,5%.

Una vez que se retira toda la gutapercha de los conductos radiculares, se observa que el conducto distal y palatino presentan un escalón muy marcado lo que dificulta el acceso al tercio apical, por lo que se usa ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, Farmadental, Buenos Aires, Argentina). El EDTA interactúa fuertemente con el hipoclorito de sodio reduciendo el cloro disponible en la solución, por este motivo no pueden mezclarse (Zenhder 2006). El EDTA se emplea para remover parte del barro dentinario creado durante la preparación quirúrgica del conducto radicular y en conductos estrechos ya que al remover iones de calcio de los tejidos duros promueve la desmineralización y por ende la reducción de la dureza de estos tejidos (Soares y Goldberg 2002). Es en esta propiedad que se fundamenta su uso en este caso, ya que se necesitaba lograr la permeabilidad dentinaria y apical, para mejorar el pronóstico del tratamiento. El ácido etilendiaminotetraacético es un ácido orgánico tetracarboxílico derivado del etano por aminación de sus dos grupos metilo y posterior diacetilación de cada uno de los grupos amino. La principal propiedad química de este es su capacidad de actuar como agente quelante de iones metálicos. La reacción de quelación del EDTA sobre iones metálicos, que forman parte de moléculas con actividad biológica, determina la inactivación de dichas sustancias y la inhibición de su actividad biológica. Cuando se aplica un quelante sobre la superficie dentinaria, ésta quedará desprovista de iones calcio, lo que facilitará su desintegración (Segura Egea *et al.* 1997).

El primer molar superior es una pieza dentaria compleja en cuanto a la anatomía de los conductos y las raíces, es la de mayor volumen en la arcada. Generalmente tiene 3 raíces individuales (mesio-vestibular, distovestibular y palatina), formando un trípode. La raíz palatina es la raíz más larga, tiene mayor diámetro y presenta un acceso más fácil, con frecuencia se curva hacia vestibular a nivel apical. La raíz distovestibular es generalmente cónica, y presenta un conducto en la mayoría de los casos. La raíz mesiovestibular puede presentar forma cónica o arriñonada, y tener 1, 2 o 3 conductos. Cuando existe uno solo es oval y amplio, en sentido vestíbulo-lingual. Cuando existe dos o tres tienden a ser más circulares (Hargreaves y Cohen 2011). El tercio apical de la raíz mesiovestibular, con frecuencia presenta sistemas complejos de conductos radiculares (bifurcaciones, conductos

laterales, deltas apicales) (Ordinola *et al.* 2019). Algunos autores describen la presencia de dos conductos en la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores en un 58,9 % de los casos (Ingle y Bakland 2002).

Se utilizan limas K #08 y #10 para intentar permeabilizar el tercio apical, en los conductos palatino y distovestibular, aunque se logra avanzar algunos milímetros en profundidad no se logra la longitud de trabajo esperada. En la Fig. 3 se observa que en el conducto palatino la lima se encuentra a 2 mm aproximadamente del ápice radiográfico. El conducto distovestibular presenta un tope o escalón muy marcado en el tercio apical que complica el abordaje del mismo, también se evidencia que el instrumento se haya “corto” con respecto al ápice radiográfico. En el conducto mesiovestibular, se visualiza el fragmento de un instrumento endodóntico (compatible con un espiral de Lentulo), el mismo oblitera la luz del conducto, aunque se intentó mediante diferentes maniobras (limas Hedström, limas K, uso de ultrasonido) no fue posible permeabilizar el mismo, ni retirar el fragmento. Fue posible identificar el conducto mesiovestibular 2, con limas K #08 y #10, determinar una longitud de trabajo, con localizador apical Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Ante la imposibilidad de avanzar en longitud y los inconvenientes que conlleva forzar el instrumento en el conducto radicular, se decide trabajarlos a esas longitudes.

El conducto mesiovestibular 2 tiene una longitud de 17 mm, tomando como referencia coronal la cúspide mesiovestibular; el conducto mesiovestibular 1 que presentaba el instrumento fracturado que no pudo retirarse ni sobrepasarse se trabajó a 7 mm también tomando la misma referencia hasta el instrumento; 18 mm el conducto distovestibular desde la cúspide distovestibular y el palatino 19 mm, utilizando como referencia la cúspide palatina.

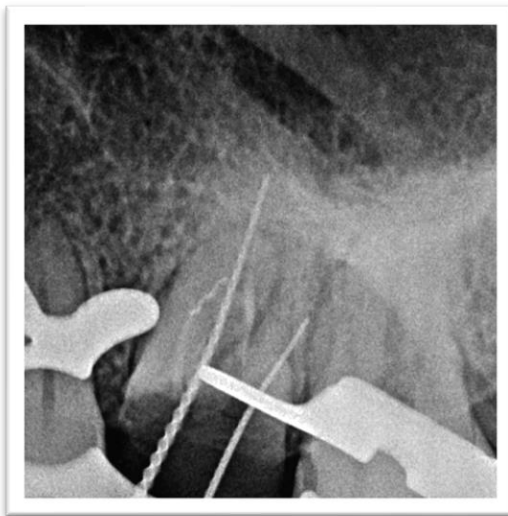


Fig.3. Conductometría del conducto mesiovestibular y palatino.

Debido a la imposibilidad de retirar el instrumento fracturado, se le dio mucha importancia a la irrigación con hipoclorito de sodio y se potenció el efecto del mismo a través de la agitación por medio de la activación

ultrasónica pasiva, ésta se ha sugerido como un medio para mejorar la limpieza del conducto (Spoletti *et al.* 2003).

Se conformaron los conductos a través de la instrumentación manual; el conducto palatino utilizando la técnica secuencial eligiendo como lima memoria un instrumento #50, el conducto distal y los conductos mesiovestibulares se instrumentaron con la técnica

telescópica la cual una vez realizada, se realiza un agrandamiento apical final (técnica telescópica modificada) hasta un instrumento #35 en el conducto distovestibular y uno #30 en los mesiales.



Fig. 4. Conometría

Una vez que se logró la adecuada conformación, se secan los conductos con conos de papel estériles. Se colocan los conos estandarizados correspondientes a la lima de memoria (#50, #30 y #35) de cada conducto, en una solución de hipoclorito de sodio (2,5%) durante un minuto, luego se secan con gasas estériles y se llevan a los conductos. Se realiza la prueba visual, verificando que la marca del cono (previamente medido y marcado a la longitud establecida) coincida con la referencia coronal; la prueba táctil, en donde se verifica que los conos presenten una leve resistencia al ser retirados de los conductos; y la

prueba radiográfica a través de la conometría (Ingle y Bakland 2002) (Fig. 4).

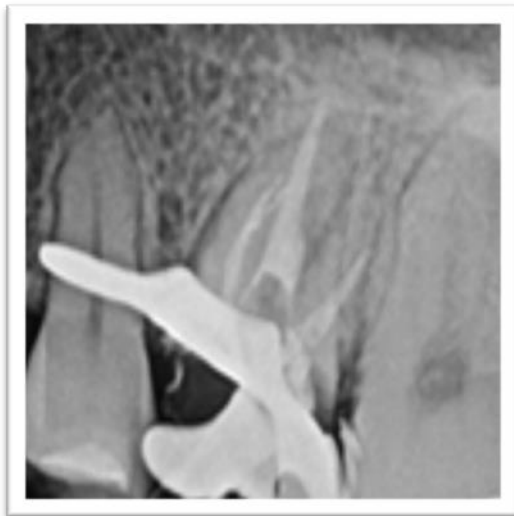


Fig. 5. Radiografía del ramillete (conducto distal)

Se llevan los conos principales a cada conducto con agente sellador (cemento según la fórmula de Grossman). Los conductos mesiovestibulares y el distovestibular se obturan mediante la técnica de condensación lateral; se elige el espaciador A (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) en los conductos mesiales y el B (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) en el distovestibular. Se introduce a 2 mm menos aproximadamente de la longitud de trabajo, se realiza un movimiento de cuña sobre el cono principal, se retira con un movimiento de vaivén, y se coloca cono accesorio, según corresponda, hasta obturar por completo el

conducto. Se toma una radiografía con el fin de verificar la condensación (Fig. 5). Se procede al corte de los conos con un instrumento Ladmore caliente y se realiza condensación vertical con atacadores manuales.

En el conducto palatino se usa la técnica de compactación termomecánica: técnica híbrida de Tagger. Este modificó la técnica original de Mc Spadden, agregando la condensación lateral de uno o dos conos accesorios para evitar el desplazamiento del cono principal

durante la compactación al presentar menos espacio libre dentro del conducto, el cono accesorio actúa como barrera contra la sobre-extensión de la gutapercha, y otorga más material para llenar completamente el espacio en caso de conductos amplios (Tagger *et al.* 1984).

Se selecciona un compactador de McSpadden (Gutta-condensador[®], Maillefer, Sirona, Ballaigues, Suiza) teniendo en cuenta el tamaño del conducto, se monta en el contraángulo del equipo, se inserta junto con los conos de gutapercha a 3 o 4 mm de la longitud de trabajo y se activa (en sentido horario), de esta manera la gutapercha se calienta y se compacta por la fricción del instrumento. Entre las ventajas incluye: la simplicidad, la reducción del tiempo, la buena compactación de la gutapercha y la reducción de la generación de espacios vacíos. Y entre las desventajas: la posible extrusión de material, la incapacidad del abordaje de curvas pronunciadas en los conductos radiculares, la fractura del instrumento por las anfractuosidades del conducto, la producción de microfracturas en la raíz, y la generación excesiva de calor (Hargreaves y Cohen 2011). La compactación termomecánica no es universal ya que su aplicación es más recomendada en conductos amplios o con curvas poco pronunciadas.

En el conducto palatino se usa como cono principal el #50 con el mismo agente sellador, se coloca un espaciador B (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) a 2mm menos de la longitud de trabajo, se compacta lateralmente, se retira y se coloca un cono accesorio adecuado, luego se coloca introduce y acciona el condensador de manera que termoplastifique la gutapercha hasta obturar todo el conducto.

Se realiza la obturación coronal provisoria, con cemento de fosfato de zinc, a pesar que el uso de doble sellado se ha recomendado para mejorar la calidad del sellado coronal de los materiales de obturación temporal (Webber *et al.* 1978), por el poco remanente dentario priorizando la resistencia mecánica de la obturación.



Fig. 6. Radiografía final.

En la radiografía post operatoria (Fig. 6) se observan los conductos obturados de manera aceptable. Los límites apicales de la obturación de los conductos, coinciden con las longitudes de trabajo determinadas con la conductometría. La compactación del material es aceptable, homogénea y no se observa la presencia de

espacios vacíos en el interior de la masa obturatriz. Se compromete a la paciente a continuar con el tratamiento previsto.

Controles a distancia:

Se cita a la misma 3 meses después, donde se observa la existencia todavía de la restauración provisoria, ésta se encuentra clínicamente en buenas condiciones. En la imagen radiográfica (Figs. 7 y 8) se observa integridad radicular y ausencia de signos y síntomas de inflamación. La paciente se encuentra asintomática al momento del control.

Se vuelve a citar a la paciente a los 12 meses (Fig. 9), la misma se haya asintomática y presenta una corona de acrílico provisoria. Radiográficamente, se evidencia la presencia de una restauración intraconducto, se observa la reparación de los tejidos periapicales y la integridad del ligamento periodontal. Al sondaje, no se evidencia la presencia de fístula transperiodontal.

Al año y medio, en la cita de control, hay ausencia de signos y síntomas de inflamación, normalidad periapical y la presencia de una corona definitiva (Figs. 10, 11 y 12).



Fig. 7 Radiografía de control a los 3 meses.

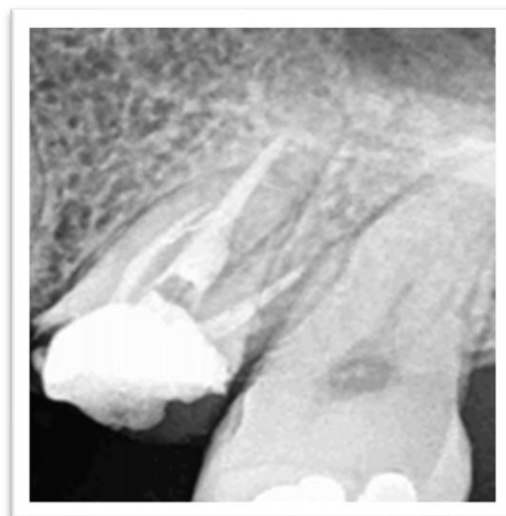


Fig. 8 Radiografía de control a los 3 meses (disociada).



Fig. 9 Radiografía de control a los 12 meses.



Fig. 10. Radiografía de control a los 18 meses.



Figs. 11 y 12. Restauración coronal definitiva.

Bibliografía

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

ABBOTT PV. Incidence of root fractures and methods used for post removal. *International Endodontic Journal*, 35: 63-7, enero 2001. ISSN: 1365-2591.

BERBERT A, FILHO MT, UENO AH, BRAMANTE CM y ISHIKIRIAMA A: The influence of ultrasound in removing intraradicular posts. *International Endodontic Journal*, 2 (28): 100-102, marzo 1995. ISSN: 1365-2591.

BERGERON BE, MURCHISON DF, SCHINDLER WG, WALKER WA. Effect of ultrasonic vibration and various sealer and cement combinations on titanium post removal. *Journal of Endodontics*, 27: 13-7, enero 2001. ISSN: 0099-2399.

BERGENHOLTZ G, LEKHOLM U, MILTHON R, HEDEN G, ODESJO B y ENGSTROM B. Retreatment of endodontic fillings. *Scandinavian journal of dental research*, 3 (87): 217-24, junio 1979. ISSN: 0029-845X.

BUONCRISTIANI J, SETO BG y CAPUTO AA: Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *Journal of Endodontics*, 10 (20): 486-489, octubre 1994. ISSN: 0099-2399.

FRIEDMAN S, LOST C, ZARRABIAN M y TROPE M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *Journal of Endodontics*, 7 (21): 384-390, julio 1995. ISSN: 0099-2399

GLUSKIN AH, AHMAD I y HERRERO DB. The aesthetic post and core: unifying radicular form and structure. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*, 4 (14): 313-322, mayo 2002. ISSN: 1534-6846.

GUTMANN James L, DUMSHA Thom C y LOVDAHL Paul E. Solución de problemas en endodoncia. 4º Edición. Madrid, España: Elsevier, 2007. ISBN: 978-84-8174-983-0.

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

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

JOHNSON WT, LEARY JM y BOYER DB. Effect of ultrasonic vibration on post removal in extracted human premolar teeth. *Journal of Endodontics*, 9 (22): 487-8, septiembre 1996. 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.

ORDINOLA-ZAPATA R, MARTINS JNR, NIEMCZYK S y BRAMANTE CM. Apical root canal anatomy in the mesiobuccal root o maxillary first molars: influence of root apical

shape and prevalence of apical foramina, a micro study. *International Endodontic Journal*, 8 (52): 1218-1227, agosto 2019. ISSN: 1365-2591.

RHODES John S. Advanced Endodontics. Clinical retreatment and surgery. 1° Edición. London, United Kingdom, Taylor & Francis Ltd, 2006 ISBN: 9781841844367.

RUDDLE CJ. Nonsurgical retreatment. *Journal of Endodontics*, 30 (12): 827-45, diciembre 2004. ISSN: 0099-2399.

RUDDLE CJ: Non-surgical endodontic retreatment, En Cohen S, Burns RC, eds: Pathways of the pulp. 8th Edición, St. Louis, 2002, Mosby, pp 875.

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

SEGURA EGEA JJ, JIMÉNEZ RUBIO-MANZANARES A, LLAMAS CADAVAL R, JIMÉNEZ PLANAS A. El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y su uso en endodoncia. *ENDODONCIA*, [en línea], 2 (15), junio 1997 [fecha de consulta 30 de mayo 2020] Disponible en: <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/Endodoncia-Edta-1997.pdf>

SJÖGREN U, HAGGLUND B, SUNDQVIST G y WING K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 16 (10): 498–504, octubre 1990. ISSN: 0099-2399.

SMITH BJ. Removal of fractured posts using ultrasonic vibration: an in vivo study. *Journal of Endodontics*, 10 (27): 632-4, octubre 2001. ISSN: 0099-2399.

SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 2002. ISBN: 84-7903-666-4.

SPOLETI P, SIRAGUSA M y SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29: 12-4, enero 2003. ISSN: 0099-2399.

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

WEBBER RT, DEL RIO CE, BRADY JM y SEGALL RO. Sealing Quality of a Temporary Filling Material. *Oral Surgery Oral Medical Oral Pathology*, (46): 123-130, Julio 1978. ISSN: 1079-2104.

YOSHIDA T, GOMYO S, ITOH T, SHIBATA T, SEKINE I. An experimental study of the removal of cemented dowel-retained cast cores by ultrasonic vibration. *Journal of Endodontics*, 4 (23): 239- 41, abril 1997. ISSN: 0099-2399.

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

CASO 4: Mónica.

Paciente de sexo femenino de 56 años que se presenta a la consulta refiriendo: “Me derivó mi odontóloga porque estoy con mucho dolor”; relata que le realizaron un tratamiento de conducto, pero le avisaron que un conducto fue inabordable. Siguió presentando síntomas en esa pieza, que fueron en aumento, motivo por el cual la refieren a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología para rehacer el mismo. La paciente permanece con dolor en el momento de la consulta.

En lo que respecta a la historia médica general refirió que nació con un prolapso de la válvula mitral sin regurgitación, no recibió tratamiento, aunque sí seguimientos constantes. Hace dos años, debido a un carcinoma hemorrágico, se le realizó una nefrectomía del riñón derecho, no necesitando terapia radiante ni medicación post intervención quirúrgica. Está medicada con simvastatina, (como control de su hipercolesterolemia), con T4 (por su hipotiroidismo), y alplazolam (ansiolítico).

Cuando los pacientes acuden a la atención odontológica con patologías cardíacas se desata una controversia sobre cuestiones referidas a la eficacia y seguridad de la profilaxis antibiótica, esta disyuntiva existe desde hace 30 años, y en este tiempo se ha producido una reducción progresiva de las poblaciones de pacientes y procedimientos para los que se sugiere el uso de profilaxis. La profilaxis antibiótica es el punto principal de la prevención de endocarditis bacteriana y un estándar de cuidado para los pacientes en todos los países (Lockhart 2012).

Hay autores que consideran que diversas actividades de la vida diaria como el cepillado o la masticación pueden desencadenar una bacteriemia, que es más frecuente que la que puede surgir durante los procedimientos odontológicos (Lockhart 2012, Coty 2020). En el año 2007 la American Heart Association concluyó que solo un número extremadamente pequeño de casos de endocarditis infecciosa podría prevenirse mediante profilaxis antibiótica (Wilson *et al.* 2007) antes del tratamiento odontológico.

Las condiciones cardíacas en las que debe indicarse profilaxis para endocarditis infecciosa con antibióticos según el consenso de endocarditis infecciosa en Argentina son: pacientes con remplazo valvular protésico o material protésico utilizado para reparación de válvula cardíaca, pacientes con endocarditis bacteriana previa, pacientes con patologías cardíacas congénitas como: enfermedad cardíaca congénita cianótica no reparada o con defectos subyacentes luego de su reparación o realización de shunts o conductos paliativos, enfermedad cardíaca congénita reparada completamente con material protésico en forma quirúrgica o percutánea hasta luego de 6 meses de su realización y toda aquella condición en la cual persista un defecto residual en el sitio de colocación de material protésico o dispositivo, sea mediante procedimiento quirúrgico cardíaco o técnica percutánea (Consenso de endocarditis infecciosa, 2016).

En este caso la patología cardíaca preexistente de la paciente no requiere, según los lineamientos de la American Heart Association y la Sociedad Argentina de Cardiología, profilaxis antibiótica antes de realizar el tratamiento endodóntico.

En el examen extraoral, no se observan asimetrías ni fístula extraoral. No hay compromiso ganglionar. Al examen intraoral se observa que la pieza 26 se encuentra obturada con una amalgama por distal y un material de obturación provisoria por oclusal. La profundidad de sondaje es normal, sin la presencia de fístula transperiodontal, no hay movilidad ni fístula intraoral y presenta dolor a la percusión.

Se realiza el test de sensibilidad térmico el cual resulta negativo a la pieza 26, y positivo para las piezas 25 y 27. Para la realización del test térmico se utiliza un estímulo frío, en este caso, un spray refrigerante a base de 1,1,1,2- tetrafluoroetano (Endo Ice[®], COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, Estados Unidos). Para realizar el mismo primero se seca

la pieza dentaria, se realiza aislamiento relativo, y se aplica el spray sobre una torunda de algodón que se aplica en el centro de la cara vestibular del diente.



Fig. 1. Radiografía pre-operatoria.

En lo que respecta al examen radiográfico (Fig. 1) se observa en la pieza 26 un tratamiento endodóntico previo y la presencia de tres raíces. Al analizar el sistema de conductos radiculares se observa una obturación del conducto disto-vestibular, la cual alcanza el ápice radiográfico, con respecto a la compactación se logra visualizar la presencia de espacios, sobre todo en el tercio cervical y medio de la masa obturatriz. En la

raíz palatina la obturación, es aceptable y la misma se extiende hasta aproximadamente un mm del ápice radiográfico de la raíz. La raíz mesiovestibular presenta una curvatura en apical pronunciada, la obturación no se presenta homogénea y no alcanza el tercio apical de la misma. En coronal se visualizan dos radioopacidades diferentes compatibles con amalgama en distal y con una obturación provisoria mesio oclusal. Con respecto a los tejidos periapicales se observa un ensanchamiento del ligamento periodontal, una disminución en la altura de la cresta ósea por mesial y por distal de la pieza 26.

Diagnóstico:

De los datos recopilados y el estudio de los exámenes previos se arriba al siguiente diagnóstico: tratamiento endodóntico previo con periodontitis apical sintomática (AAE 2009).

Según lo anteriormente expuesto, en la pieza 26 es necesario realizar un retratamiento, por vía ortógrada ya que es el tratamiento de primera elección en el caso de que la enfermedad persista después del tratamiento endodóntico de primera intención (Hargreaves y Cohen 2011).

Se realiza el consentimiento informado, donde se le explica a la paciente el plan de tratamiento propuesto, los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva, la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado el cual es leído y firmado por la misma (Ley n° 26.529).

Se realiza la técnica anestésica al nervio dentario posterior, para esto se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Se procede a eliminar la restauración con piedras redondas a alta velocidad, una vez que se retira toda la obturación, se realiza el aislamiento absoluto y el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2,5%.

Se realiza la corrección en la cavidad de acceso, con una fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), y se termina de eliminar el material de obturación que cubre la entrada a los conductos. La cavidad de apertura tenía una extensión deficiente en sentido mesio-distal, el conducto mesiovestibular no se visualizaba en línea recta por lo que una de las correcciones fue modificar el ángulo mesiovestibular de la cavidad que impedía el acceso directo a la entrada del conducto.

Se comienza a desobturar los conductos, se decide empezar a desobturar el distal y el palatino con fresas Gates-Glidden (GG) 2 y 3, evitando ensanchar excesivamente el tercio coronal del conducto. En el conducto palatino se desobturó hasta el tercio medio con las fresas GG, luego con limas Hedström de menor a mayor calibre (#30, #35, #40, #45) se termina de retirar la gutapercha. En el conducto distal y mesial se desobtura el tercio coronal solamente con las fresas de GG, luego con limas K de calibre #25, #20, #15 se continúa retirando la gutapercha alojada en el tercio medio y apical. Al desobturar el conducto disto-vestibular, y traccionar con la lima la gutapercha, se fracturó el instrumento #25. La fractura de un instrumento endodóntico en el interior del conducto puede perjudicar los procedimientos de limpieza y conformación con un impacto potencial en el resultado del tratamiento (Madarati *et al.* 2013). La fractura de instrumentos, ocurre generalmente por exceder el módulo de elasticidad del mismo, uso incorrecto, acceso inadecuado, anatomía compleja del conducto radicular, o defectos en la fabricación. Cuando se habla de uso inadecuado incluye diferentes situaciones: uso excesivo del mismo, no desechar el instrumento cuando es necesario, ejercer excesiva presión apical, poca irrigación durante la instrumentación, falta de limpieza de la parte activa durante la conformación.

El pronóstico de la pieza dentaria que presenta el instrumento fracturado dependerá, del momento en que se fractura el mismo: si se produce antes o después de instrumentar el conducto, y del diagnóstico, de la pieza dentaria: si es una pulpitis o necrosis sin patología periapical tendrá más posibilidad de éxito que una pieza con lesión periapical (Madarati *et al.* 2013).

La remoción del fragmento estará condicionada por otras variantes como: 1) en qué lugar del conducto radicular ocurrió la fractura: a nivel del tercio medio, y coronal es más fácil su remoción, si el mismo se fracturó en el tercio apical, es casi imposible su extracción por vía ortógrada, y existen más posibilidades de perforación de la pieza dentaria al intentar retirarlo; 2) el grado de curvatura del conducto también tiene un papel principal en la posibilidad de remoción de los instrumentos fracturados: una curvatura muy pronunciada será un determinante negativo a la hora de retirar el mismo; 3) el material del instrumento; los instrumentos de níquel titanio tienden a romperse al ser vibrados con puntas de ultrasonido, mientras que los de acero inoxidable son más rígidos lo que facilita su extracción.

Las técnicas para la remoción son muchas, la mayoría de los autores consideran importante el uso de magnificación del campo operatorio (uso de microscopios) (Suter *et al.* 2005, Nevares *et al.* 2012). Si el fragmento fracturado es visible en la entrada del conducto el mismo puede ser pinzado con pinzas hemostáticas o de Steglitz y retirarlo girándolo lentamente en sentido antihorario. Cuando el fragmento se encuentre en el interior del conducto radicular habrá que valerse, por ejemplo, de puntas de ultrasonido, aunque existe la posibilidad de impulsar el mismo más hacia apical y realizar perforaciones. Existen diversos dispositivos para el retiro de instrumentos fracturados, generalmente son tubos huecos y extractores como ser: Equipo Masseran (MICRO-MEGA[®], Besançon, Francia), Extractor Sistem: Endo Rescue kit (Komet/Brasseler, Savannah, GA, Estados Unidos), Canal finder (FaSociete[®] Endo Technique, Marsella, Francia) Endo puls (Societé Endo Technologique, Marseille, Francia) entre otros (Roig-Greene 1983).

En cualquier sistema que se utilice, indefectiblemente, se tendrá que gastar estructura dentinaria para que el dispositivo utilizado no encuentre interferencias, ensanchar los tercios medio y coronal para acceder al fragmento.

En una segunda radiografía se observa el fragmento fracturado en el tercio apical del conducto distovestibular. Se decide sobrepasar el mismo para no desgastar más estructura dentaria que debilitaría la raíz y evitar así las posibles complicaciones que traerían aparejado los intentos de retiro (Fig. 2).

Cuando no se puede lograr la extracción del fragmento fracturado sobrepasar el instrumento permite la limpieza, conformación y obturación de todo el conducto (Hulsmann y Schinkel 1999, Shen *et al.* 2004, Nevares *et al.* 2012). Se comenzó a trabajar con limas manuales K #15 y #20 haciendo “un camino al costado del instrumento” precurvando el instrumento

para no rectificar el conducto; se logra “sobrepasar” el fragmento y recuperar la longitud, siempre con abundante irrigación.

Una vez que se retira la gutapercha preexistente, se procede a determinar la longitud de trabajo con localizador apical Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) el mismo fue muy útil en los conductos palatino y distovestibular. El conducto mesiovestibular presenta un escalón muy marcado, con ayuda del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y limas finas se pudo avanzar un poco en longitud. El EDTA se puede utilizar en conductos estrechos ya que al remover iones de calcio de los tejidos duros promueve la desmineralización y por ende la reducción de la dureza de estos tejidos (Segura Egea 1997).

Se obtiene una longitud de trabajo de 21 mm en el conducto palatino, 19 mm en el disto vestibular y 18 mm en el conducto mesio-vestibular. Se observa en la Fig. 2 que en el conducto palatino la lima se sitúa a 1 mm aproximadamente del ápice radiográfico. En el conducto distovestibular se observa que el fragmento del instrumento pudo ser sobrepasado y el mismo alcanza de igual manera el ápice. En el conducto mesio-vestibular se visualiza que la curva no fue abordada con la lima endodóntica y que, en el intento de querer enhebrarlo, se está labrando un camino por fuera del conducto radicular que podría terminar en una perforación del mismo, por lo que se decide trabajarla a esa longitud; también se



Fig. 2. Conductometría.

observa en esta raíz el esbozo del cuarto conducto, o conducto mesiobucal 2 al que no se accedió aún.

Siempre se utiliza abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5%, utilizando agujas para irrigación con desembocadura lateral y aspiración con cánulas y alta potencia. La capacidad de un irrigante para penetrar en la región apical de un conducto junto con su interacción con las paredes del mismo, ayudará

en la desinfección (Chen *et al.* 2014). Se debe emplear la solución de hipoclorito de sodio durante toda la instrumentación, en cantidades

copiosas, lo que mejora la eficacia de corte de los instrumentos de los instrumentos endodónticos.

La conformación del tope apical del conducto palatino se realiza mediante el uso de instrumentos estandarizados y técnica secuencial hasta una lima K #55. El conducto distovestibular también se instrumenta mediante esta técnica eligiendo como lima memoria la lima #35. En el conducto mesiovestibular se utiliza la técnica telescópica, se prepara

apicalmente hasta una lima K #30, se decidió usar esta técnica ya que la curva al no ser abordada en su totalidad con la lima endodóntica, se está labrando un camino por fuera del conducto radicular (como se visualizó anteriormente en la conductometría), motivo por el cual se da fundamental importancia al pre-curvado del instrumento y la recapitulación que exige la técnica, más allá de no llegar a la longitud esperada.

Se busca el 4to conducto y se accede con limas de fino calibre (#08) y se aborda con movimiento de vaivén y abundante irrigación; una vez que se consigue permeabilizarlo, se utiliza el localizador apical para determinar la longitud de trabajo. Se establece en 17 mm y también se instrumenta utilizando la técnica telescópica determinando como instrumento de memoria el #25.



Fig 3. Radiografía del ramillete

Una vez completado el proceso de instrumentación se hace una irrigación final con EDTA en cada conducto, al menos 1 minuto utilizando de 5 ml del quelante, para eliminar la capa de barro dentinario (Zenhder 2006).

Una vez que los conductos se encuentran limpios, se secan con conos de papel estériles y se prueban los conos, que cumplen con la misma estandarización que los instrumentos endodónticos. Se selecciona un cono #55 para el conducto palatino, un # 35 para el conducto disto-vestibular, un #30 para el mesio-vestibular y un #25 para el cuarto conducto.

Se decontaminan en una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% durante un minuto y pasado ese tiempo se secan con gasas estériles. Se realiza la prueba visual, verificando que la marca del cono (previamente medido y marcado a la longitud establecida) coincida con la referencia coronal; la prueba táctil, en la cual al momento de retirar el cono principal del conducto, se debe percibir una ligera resistencia del mismo a ser retirado, esto determinará el correcto ajuste del cono principal en la porción apical del conducto y la prueba radiográfica en donde se visualiza que los conos alcancen la longitud estipulada en la conductometría (Ingle y Bakland 2002).

Se realiza la obturación de los 4 conductos, mediante la técnica de condensación lateral en frío. Se usó un agente sellador AH Plus™ (Dentsply Detrey, Konstanz, Germany). Una vez llevados los conos con sellador a los 4 conductos, se realiza la condensación lateral; se eligieron los espaciadores digitales (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de acuerdo al calibre de cada conducto; el mismo fue introducido con un movimiento de cuña hasta 2 mm de la longitud de trabajo, se retira contra una pared del conducto y se coloca un cono

accesorio de igual o menor calibre que el espaciador utilizado, se repite este proceso hasta obturar por completo el conducto.

Se toma una radiografía (radiografía del ramillete) con el fin de verificar la homogeneidad de la condensación de la masa obturatriz (Fig. 3). Se procede al corte de los mismos con un instrumento Ladmore caliente y se realiza condensación vertical con atacadores manuales.

Se realiza la obturación provisoria colocando una base de Coltosol F (Coltene, Whaledent AG, Suiza) (de 2 a 3 mm) y sobre éste, un ionómero de vidrio como restauración intermedia.

Usamos esta técnica ya que varios autores han demostrado que cuando el Coltosol F (Coltene, Whaledent AG, Suiza) se usa como material único de restauración las posibilidades de fractura aumentan considerablemente. No así cuando arriba de la restauración de material provisorio se adiciona una capa de otro material como composite o ionómero (Tennert *et al.* 2015).



Fig. 5. Radiografía post operatoria disociada hacia distal.



Fig. 4. Radiografía post operatoria disociada hacia mesial.

En las radiografías post operatorias (Fig. 4 y 5) se observan los 4 conductos obturados de manera aceptable, la obturación temporaria se encuentra colocada de forma homogénea de manera tal que sella la entrada de los conductos. El límite apical de la obturación de los conductos coincide con las longitudes de trabajo determinadas en la conductometría.

Controles a distancia:

Se citó a la paciente 3 meses después para evaluar el tratamiento endodóntico a distancia, y observar si la misma se había rehabilitado de manera definitiva la pieza dentaria. En el momento del control la paciente se encontraba asintomática, no se evidenciaban signos y síntomas de inflamación y presentaba todavía la restauración provisoria. Se toma una radiografía, (Figs. 6 y 7) se observa, integridad radicular y conservación de la cresta ósea por mesial y distal.



Fig. 6. Radiografía de control disociada a los 3 meses.



Fig. 7. Radiografía de control a los tres meses

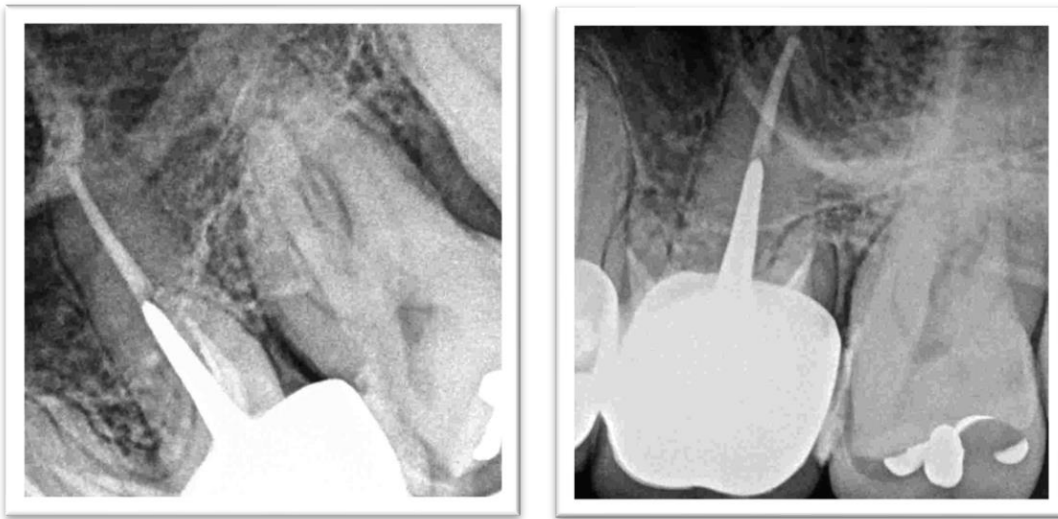


Fig. 8. Radiografía de control a los 6 meses.

Se vuelve a citar a la paciente a los 6 meses. En la cita de control la paciente se presenta asintomática. Al sondaje, no se evidencia la presencia de fístula transperiodontal. En la evaluación intraoral observamos una restauración de amalgama, debido a la extensión de la misma se envía una nota al colega tratante a fin de que considere la realización una restauración rígida que proteja el tejido dentario remanente. En el examen radiográfico de control (Fig. 8) se observa integridad radicular y del ligamento periodontal. Al año y medio, en la cita de control, clínicamente se observa, la ausencia de signos y síntomas de inflamación,

se visualiza una corona metalocerámica en la pieza 26. Al tomar la radiografía, se observa, que el ligamento periodontal se encuentra conservado, integridad radicular y normalidad

periapical, la presencia de un perno colado en la raíz palatina y una corona definitiva en la pieza 26, funcionando como un correcto sellado coronario (Figs. 9 y 10).



Figs. 9 y 10. Radiografías post tratamiento al año y medio.

Bibliografía

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

CHEN JE, NURBAKHS B, LAYTON G, BUSSMANN M y KISHEN A. Irrigation dynamics associated with positive pressure, apical negative pressure and passive ultrasonic irrigations: A computational fluid dynamics analysis. *Australian Endodontics Journal*, 2 (40): 54-60, agosto 2014. ISSN: 1329-1947.

COTTI E, CAIRO F, BASSAREO PP, FONZAR F, VENTURI M, LANDI L, PAROLARI A, FRANCO V, FABIANI, BARILI F, DI LENARDA A, GULIZIA M, BORZI M, CAMPUS G, MUSUMECI F y MERCURO G. Perioperative dental screening and treatment in patients undergoing cardiothoracic surgery and interventional cardiovascular procedures. A consensus report based on RAND/UCLA methodology. *International Endodontic Journal*, 53(2): 186–199, febrero 2020. ISSN: 1365-2591.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. ISBN: 978-84-8086-877-8.

HULSMANN M y SCHINKEL I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endodontics & Dental Traumatology*, 15: 252–8, 1999. ISSN: 0109-2502.

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodontics. 5° Edición. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. ISBN: 970-10-4244-1.

KIRCHHOFF AL, CHU R, MELLO I, GARZON AD, DOS SANTOS M y CUNHA RS. Glide path management with single- and multiple-instrument rotary systems in curved canals: A micro-computed tomographic study. *Journal of Endodontics*, 11 (41): 1880-3, septiembre 2015. ISSN: 0099-2399.

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.

LOCKHART PB. Antibiotic prophylaxis for dental procedures are we drilling in the wrong direction? *Journal of the American Heart Association*, 126: 11-12, junio 2012. ISSN: 0009-7322.

MADARATI AA, HUNTER M y DUMEER PMH. Management of intracanal separated instrument. *Journal of Endodontics*, 5 (39): 569-81, mayo 2013. ISSN: 0099-2399.

NEVARES G, SANCHEZ CUNHA R, ZUOLO ML, DA SILVEIRA BUENO CE. Success rates for removing or bypassing fractured instrument: A prospective clinical study. *Journal of Endodontics*, 4 (38): 442-4, april 2012. ISSN: 0099-2399.

ROIG-GREENE JL. The retrieval of foreign objects from root canals: a simple aid. *Journal of Endodontics*, 9 (9): 394-7, septiembre 1983. ISSN: 0099-2399.

SEGURA EGEA JJ, JIMÉNEZ RUBIO-MANZANARES A, LLAMAS CADAVAL R, JIMÉNEZ PLANAS A. El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y su uso en endodoncia. ENDODONCIA, [en línea], 2 (15), junio 1997 [fecha de consulta 30 de mayo 2020] Disponible en: <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/Endodoncia-Edta-1997.pdf>.

SHEN Y, PENG P y CHEUNG GS. Factors associated with the removal of fractured NiTi instruments from root canal systems. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 98: 605-10, 2004. ISSN: 1079-2104

SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA. Consenso de endocarditis bacteriana. *Revista Argentina de Cardiología*, (84), octubre 2016. ISSN: 0034-7000.

SUTER B, LUSSI A, SEQUEIRA P. Probability of removing fractured instruments From Root Canals. *International Endodontic Journal*, 2(38): 112-23, febrero 2005. ISSN: 1365-2591.

TENNERT C, EISMANN N, GOETZ F, WOELBER JP, HELLWIG E y POLYDOROU. A temporary filling material used for coronal sealing during endodontic treatment may cause tooth

fractures in large Class II cavities in vitro. *International Endodontic Journal*, 48: 84-88, enero 2015. ISSN: 1365-2591

WILSON W, TAUBERT KA, GEWITZ M, LOCKHART PB, BADDOUR LM, LEVISON M, BOLGER A, CABELL CH, TAKAHASHI M, BALTIMORE RS, NEWBURGER JW, STROM BL, TANI LY, GERBER M, BONOW RO, PALLASCH T, SHULMAN ST, ROWLEY AH, BURNS JC, FERRIERI P, GARDNER T, GOFF D, DURACK DT. Prevention of infective endocarditis guidelines from the american heart association a guideline from the american heart association rheumatic fever, endocarditis, and kawasaki disease committee, council on cardiovascular disease in the young, and the council on clinical cardiology, council on cardiovascular surgery and anesthesia, and the quality of care and outcomes research interdisciplinary working group. *Journal of the American Heart Association*, 116: 1736-1754, abril 2007. ISSN: 0009-7322.

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

Caso 5: Tomás.

Paciente de sexo masculino de 20 años que se presenta a la consulta refiriendo: “vine porque siento hinchada la nariz y arriba del labio, hace 1 año, empecé a sentir hinchado arriba del diente, y como una pelotita en la nariz”. Se consulta al paciente si tuvo algún traumatismo, que recuerde a lo largo de su vida, el mismo relata que a los 7 años tuvo un



Fig. 1. Imagen pre-tratamiento.

accidente doméstico y que se fracturó la corona de la pieza 21, comenta que en ese momento le “hicieron el arreglo”, y no se controló nuevamente, aunque sí notó que la pieza le cambió de color con el paso del tiempo. En lo que respecta a la historia médica general no tiene particularidades

Al realizar el examen clínico extraoral no presenta asimetrías, ni adenopatías. En el examen clínico intraoral presenta el fondo de surco superior izquierdo descendido, a la palpación es blando y tiene renitencia. El paciente refiere dolor al hacer presión en esa

zona y la pieza 21 presenta un cambio de coloración (Fig. 1)

La región oral si bien comprende un 1% de la superficie del cuerpo, es una de las zonas más propensas a sufrir traumatismos, y representa el 5% de las lesiones corporales en caso de accidentes (sobre todo el sector anterior). Estos traumatismos, a menudo conllevan fracturas radicales y genera un impacto psicosocial, además de físico, con el que deberá lidiar el paciente y sus tutores (Schmitz *et al.* 2008, Andersson 2013).



Fig. 2. Radiografía preoperatoria

Se realizan los test de sensibilidad, en este caso se realiza el test térmico con un spray refrigerante (Endo Ice®, COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, Estados Unidos) en las piezas 11, 12, 21 y 22. La única pieza que no responde al mismo es la pieza 21.

En lo que respecta al examen radiográfico, se observan las piezas 21 y 22. En la raíz de la pieza

21 se observa rizogénesis incompleta. El conducto radicular es muy amplio y las paredes delgadas, el diámetro apical de la cavidad pulpar es mayor que el diámetro coronal. Se visualiza la presencia de un material de obturación radioopaco a nivel del tercio medio. En lo que respecta a los tejidos periapicales se observa una gran imagen radiolúcida entre la raíz de la pieza 21 y 22, que comienza en apical y mesial de la pieza 21 y se continúa hasta la pieza contigua. Se evidencia un ensachamiento del ligamento periodontal en la pieza en cuestión (Fig. 2).

Cuando se acuña el término de rizogénesis incompleta se hace referencia a aquellas piezas que presentan el ápice incompletamente formado, el conducto radicular tiene forma troncocónica con base mayor hacia apical, es muy amplio, con un diámetro apical muy grande. Esto supone la imposibilidad de conseguir un tope apical, y lograr el confinamiento de la obturación endodóntica dentro del espacio del conducto radicular (Soares y Goldberg 2002).

Durante muchos años se habló de apexificación como un procedimiento para el tratamiento y preservación de los dientes permanentes inmaduros que han perdido la vitalidad pulpar. La apexificación es un procedimiento para promover la formación de una barrera apical, de manera de cerrar el ápice abierto en una pieza con necrosis pulpar y que la obturación quede contenida dentro del conducto. Materiales como el hidróxido de calcio han resultado muy útiles para inducir la formación de esta barrera apical. El problema que conllevaba la colocación y renovación del hidróxido de calcio en el interior del conducto es el tiempo que necesita (no menor a 3 meses), como así también las múltiples visitas (Huang 2009), y el aumento del riesgo de la fractura del diente (Cveck 1992, Andreasen *et al.* 2002). Es por estos motivos que el uso de hidróxido de calcio ha sido reemplazado por la utilización del MTA (agregado trióxido mineral) para obturar el tercio apical sin la necesidad de generar una barrera calcificada (Whitworth 2005). El MTA es un polvo que consiste en finas partículas hidrófilas que se unen en presencia de humedad (Torabinejad *et al.* 1995), es el primer material biocerámico, contiene silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricalcico y óxido de bismuto (que le confiere radiopacidad) (Jitaru *et al.* 2016). Distintos autores han demostrado que el MTA evita la microfiltración, es biocompatible, y promueve la regeneración de los tejidos cuando se pone en contacto con la pulpa dental o los tejidos perirradiculares (Torabinejad *et al.* 1995). Presenta una buena capacidad de sellado, propiedades antimicrobianas, capacidad de fijación en presencia de sangre o agua, biocompatibilidad, baja citotoxicidad, no es reabsorbible e induce la diferenciación de odontoblastos, en contacto con la pulpa dentaria en la pulpectomía parcial, y la formación de una barrera de tejidos duros (Beslot- Neveu *et al.* 2011).

Diagnóstico:

De los datos relevados en los exámenes clínico y radiográfico se arriba al siguiente diagnóstico: tratamiento endodóntico iniciado con absceso apical agudo (AAE 2009).

Basado en todo anteriormente expuesto (relevamiento de datos clínicos del paciente, estudio de diagnóstico por imágenes, fundamentos bibliográficos) se indica realizar la endodoncia en la pieza 21, realizando una apexificación con MTA.

Se le comunica al paciente el procedimiento a realizar, el mismo acepta el plan de tratamiento propuesto, se llena el consentimiento informado en cumplimiento con la ley N° 26.529, se informa al paciente: su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto, 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 (Ley 26.529).

Como primera instancia se coloca anestesia. Para ello se emplea la técnica al nervio dentario anterior. Se usa solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina). Luego se realiza el aislamiento absoluto del campo operatorio, se realiza aislamiento múltiple, ya que la cara palatina de la pieza 21 estaba muy horadada y era muy expulsiva lo que complicaba la retención de un único clamp (Fig. 3). Para realizar el mismo se realizaron 4 perforaciones, se pasó la goma con ayuda de hilo dental por las 4 piezas, y se colocaron dos clamps en los primeros premolares, sin perforar la goma de dichas piezas. Se sellaron los espacios que pudiesen existir con barrera gingival para evitar filtraciones (Soares y Goldberg 2002, Hargreaves y Cohen 2011). Una vez que se culmina el aislamiento del campo operatorio se realiza el embrocado de la goma dique con una solución antiséptica (hipoclorito de sodio al 2,5%) para mantener la cadena de asepsia.



Fig. 3. Aislamiento absoluto.

Se corrige la cavidad de apertura porque la extensión era inadecuada; se realiza con una piedra troncocónica de extremo redondeado.

Con limas K de grueso calibre (2da serie) se fue retirando la obturación del conducto radicular, irrigando abundantemente con hipoclorito de sodio al 2,5% con una aguja con tope y

sin bisel, moviendo la aguja para que circule la solución, introduciéndola hasta 2 o 3 mm del extremo final del conducto (Chen *et al.* 2014).

Se observa un exudado continuo en el interior del conducto, por lo que se irriga y aspira enérgicamente, siempre verificando la profundidad de penetración de la aguja. Se estableció una longitud de trabajo por medio de una conductometría en 18 mm (Fig. 4). Se irrigó abundantemente con hipoclorito de sodio al 2,5%. En lo que respecta a la instrumentación para la misma se utilizaron limas Hedström (#60, #70, #80) realizando un limado circunferencial con el fin de lograr un debridamiento de todas las paredes del conducto, sin ejercer acción intensa sobre las paredes dentinarias, ya que las mismas son muy delgadas.

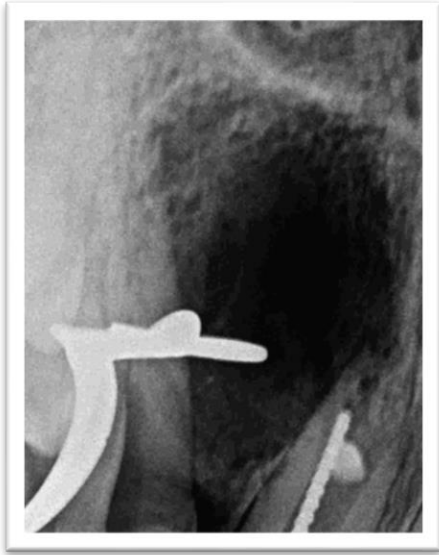


Fig. 4. Conductometría.

Se realizó acopio de pasta alcalina de hidróxido de calcio (Figs. 5 y 6), se lleva con limas K y se condensa con limas emboladas. El hidróxido de calcio $[Ca(OH)_2]$ es un polvo blanco alcalino, poco soluble en agua. Se disocia fácilmente en iones calcio e hidroxilo. Se utiliza generalmente como medicación temporaria entre sesiones, se mezcla con un vehículo, preferentemente acuoso, para conseguir una suspensión con un pH aproximado de 12,4. La acción antiséptica del mismo reside en su pH elevado, al tomar contacto con las paredes dentinarias se produce en presencia de agua la ionización del hidróxido de calcio y por consiguiente la alcalinización del medio. Al llegar al interior de los

túbulos dentinarios, los iones hidroxilos modifican el pH de la dentina, lo que provoca la destrucción de las membranas celulares de las bacterias y de sus estructuras proteicas. Altera la integridad de la membrana citoplasmática mediante daño químico a los componentes orgánicos, a través de la destrucción de fosfolípidos o ácidos grasos insaturados (Mohammadi *et al.* 2012).

En pulpas necróticas, las bacterias Gram negativas son las que predominan, éstas presentan en su membrana celular una endotoxina: el lipopolisacárido bacteriano (LPS), que es un potente mediador de la inflamación aún después de la muerte de la célula bacteriana (Buck *et al.* 2001). Éste juega un papel importante en la estimulación de la síntesis y la liberación de las principales citoquinas activadoras de osteoclastos, la interleuquina 1 y el factor de necrosis tumoral alfa de las células inmunes. El LPS bacteriano también estimula a las células huésped a la liberación prostaglandina E2: un eicosanoide que influencia la resorción ósea mediada por los osteoclastos (Safavi y Nichols 1994).

Diversos autores han destacado el efecto que tiene el hidróxido de calcio inactivando la endotoxina y el efecto perjudicial de la misma sobre el huésped. Concluyeron que el hidróxido de calcio hidroliza el enlace éster que une los ácidos grasos a los polisacáridos del LPS bacteriano dando como resultado la liberación de ácidos grasos hidroxilados libres (Safavi y Nichols 1994, Barthel *et al.* 1997, Olsen *et al.* 1999, Buck *et al.* 2001, Nelson-

Filho 2002, Silva *et al.* 2002, Tanomaru *et al.* 2003, Jiang *et al.* 2003). Por otro lado, se ha demostrado que el nivel de endotoxina en los conductos radiculares infectados, se redujo significativamente después de la instrumentación de los mismos y se reduce aún más después de 7 días de obturarlos con hidróxido de calcio, sin embargo, estos procedimientos no fueron capaces de eliminar por completo de los conductos radiculares la presencia del LPS (Adl *et al.* 2015).

Basándonos en estas propiedades descritas en la literatura se decidió la colocación de hidróxido de calcio, además por su propiedad de modulación de la respuesta inmune, modificando la histodiferenciación de las células responsables de la reabsorción radicular, y difunde a través de la pared dentinaria por lo que se lo deja actuar de 15 a 20 días (Blotta y Spoletti 2019).

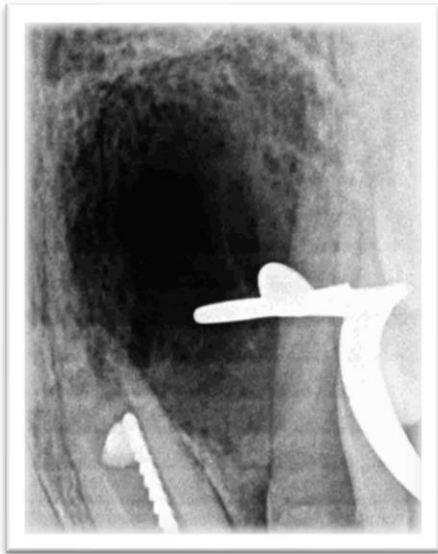


Fig. 5. Colocación de pasta de hidróxido de calcio.



Fig. 6. Radiografía post colocación del hidróxido de calcio.

En la segunda sesión, a los quince días, se procede a realizar un tapón con MTA *reparative cement* (Densell[®], Buenos Aires, Argentina). Primero se retira el hidróxido de calcio con limas K. El mismo se lleva con un aplicador *ad-hoc* a 2 mm del extremo apical, y se va empujando y condensando con limas emboladas de manera muy cuidadosa. Hasta completar los 3 mm del extremo apical. Una vez colocado se toma una radiografía inmediata (Fig. 7) donde se observa que una pequeña cantidad de MTA se extiende más allá del ápice radiográfico, y que falta compactación del mismo por la presencia de espacios vacíos, sobre todo por mesial de la obturación. Entendiendo que no funcionaría como una correcta barrera apical, se decide colocar más material y condensar más enérgicamente, aún a riesgo de aumentar la cantidad de material extravasado (Fig. 8).

Una vez que se condensa el MTA se coloca una torunda de algodón humedecida con solución fisiológica estéril y se deja una semana, para conseguir que el MTA endurezca.



Fig 7. Colocación MTA en apical donde se evidencia la falta de compactación.



Fig 8. Compactación del MTA.

En la tercera sesión se obturó el conducto con gutapercha termoplastificada, mediante el sistema Calamus Dual (Dentsply Tulsa Dental Specialties, York, Estados Unidos) y usando como sellador AH Plus™ (Dentsply Detrey, Konstanz, Germany). Las técnicas que utilizan gutapercha termoplastificada consisten en el calentamiento de la gutapercha fuera del diente seguida por inyección del material en el conducto. El sistema Calamus Dual (DENTSPLY Tulsa Dental Specialties, York, Estados Unidos) es un dispositivo equipado con un sistema de cartuchos con gutapercha que poseen puntas de calibre 20 y 23. La unidad permite controlar la temperatura y también la velocidad de flujo de gutapercha reblandecida. La técnica requiere uso de sellador; una vez seco el conducto las paredes se recubren con el agente sellador, utilizando la última lima empleada hasta la longitud de trabajo. La gutapercha es precalentada en el dispositivo y la punta se coloca en el conducto de forma que llegue a 3-5mm de la preparación apical. Se inyecta la gutapercha de forma gradual y pasiva mediante presión del gatillo de la pieza de mano del aparato, permitiendo que la punta inyectora retroceda a medida que se obtura el conducto radicular. La gutapercha debe compactarse hasta que se enfríe para compensar la contracción que tiene lugar con el enfriamiento (Heargraves y Cohen 2011). Se coloca cemento de fosfato de zinc como obturación provisoria.



Fig. 9. Radiografía post operatoria.

Se toma la radiografía post operatoria (Fig. 9) y en la misma se observa que la imagen de la sobreobtunción con MTA presenta una forma diferente que en la radiografía postoperatoria de la confección del tope apical, lo que puede deberse a la diferencia en la angulación de las tomas radiográficas o a una remodelación del MTA extravasado durante su proceso de endurecimiento.

No se visualiza la presencia de espacios vacíos en la masa obturatriz. La obturación provisoria se encuentra colocada correctamente, sin solución de continuidad con la obturación radicular.

Controles a distancia:

El paciente concurre al mes de concluido el tratamiento y se encuentra asintomático, no se evidencia clínicamente la presencia de fístula. La profundidad de sondaje es normal. Se

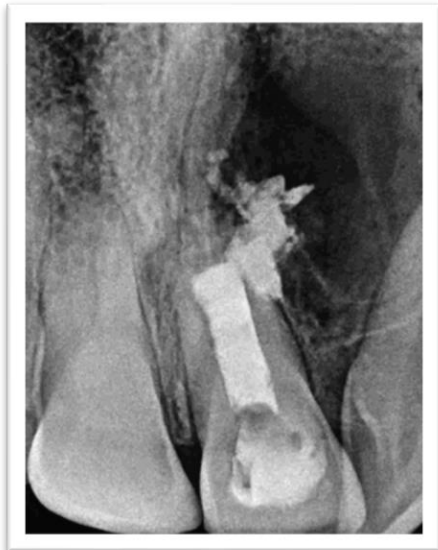


Fig 10. Control radiográfico al mes de realizado el tratamiento

observó una disminución de la tumefacción de la zona. Radiográficamente no se evidencia un cambio significativo en lo que respecta a los tejidos periapicales.

Se cita al paciente a los 5 meses, el mismo se encuentra sin dolor espontáneo ni a la percusión, no presenta movilidad, pero se evidencia fístula a nivel vestibular de la pieza 21. En la imagen radiográfica (Fig. 11) se observa una remodelación de la raíz en apical, la imagen radiolúcida presenta una disminución de tamaño, y se está circunscribiendo a la raíz de la pieza 21.



Fig 11. Control radiográfico a los 5 meses

El objetivo final del tratamiento endodóntico es propiciar las condiciones para que los tejidos apico-periapicales reparen. Cuando se eliminan los agentes irritantes del sistema de conductos radiculares mediante el tratamiento endodóntico, los mediadores proinflamatorios son inactivados por los mecanismos de control del organismo (Heargraves y Cohen 2011), mediante diferentes fenómenos que frenan el proceso inflamatorio, como ser: 1) la destrucción mediante enzimas de los activadores inflamatorios; 2) los inhibidores naturales de los mediadores de la inflamación (opioides, somatostatina, glucocorticoides); 3) el equilibrio relativo entre los niveles intracelulares del AMP cíclico y el GMP

cíclico; 4) la función antiflogística de la histamina; 5) los inhibidores del sistema de complemento (Trowbridge y Emling 1997); 6) las citoquinas antiinflamatorias, como las IL-4, IL-10 e IL-1 y el TGF- β (Hanada y Yoshimura 2002).

Una vez eliminada la causa de la agresión, el cuadro reaccional evoluciona hacia la reparación, en la cual la proliferación y la diferenciación de células específicas favorecen la reposición de los tejidos destruidos. La cicatrización en las lesiones de periodontitis apical después del tratamiento no quirúrgico del conducto radicular sigue los principios generales de la cicatrización de los tejidos conjuntivos en cualquier otro lugar del cuerpo, con la formación de tejido de granulación fibrovascular, eliminación del tejido necrótico y bacterias muertas por los macrófagos activados y finalmente, reparación o regeneración del tejido de la lesión. Las células residentes en los tejidos locales involucradas en la cicatrización de la lesión periapical son los osteoblastos y las células del estroma de la médula ósea en el hueso alveolar y células madres pluripotenciales en el ligamento periodontal (Seo *et al.* 2004). Durante la cicatrización de la lesión periapical, muchas células hiperplásicas no deseadas son eliminadas por apoptosis (Desmouliere 1995) y la matriz extracelular se remodela mediante metaloproteinasas. Los tejidos periapicales dañados pueden restaurarse, idealmente, hasta su estructura original por el proceso de regeneración.

Durante la cicatrización de la lesión periapical las células del ligamento periodontal viables procedentes de las superficies adyacente proliferan para cubrir la superficie de la raíz donde el ligamento periodontal fue eliminado por los macrófagos. Por otro lado la matriz extracelular y los factores de crecimiento del cemento: factor de crecimiento similar a la

insulina 1 (IGF-.1), factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), factor de crecimiento epidérmico (EGF), proteína morfogenética ósea (BMP), factor de crecimiento transformante (TGF- β) o factor de crecimiento derivados de plaquetas (PDGF) son capaces de inducir la proliferación, migración, inserción y diferenciación de las células madres pluripotenciales en el ligamento periodontal en células similares a cementoblastos y la producción de un tejido cementoide sobre la superficie radicular que carece de ligamento periodontal. La reabsorción radicular que afecta al cemento y a la dentina parece solo repararse con tejido cementoide, ya que las células madre pluripotenciales del ligamento periodontal son incapaces de diferenciarse en los odontoblastos que producen la dentina. (Seo *et al.* 2004). Como ya es sabido el hueso tiene una notable capacidad de regeneración, los osteoblastos y las células mesenquimatosas que recubren la superficie del endostio, estimulados por el TGF- β , los BMP, los IGF, el PDGF, el VEGF y las citoquinas liberadas por las células del estroma, los osteoblastos, las plaquetas y la matriz ósea después de la reabsorción ósea, pueden provocar la proliferación y diferenciación en osteoblastos y producir matriz ósea (Linkhart *et al.* 1996).

Cuando se destruye una de las placas óseas corticales (vestibular o palatina/lingual), las células mesenquimatosas de la capa interna del periostio, por debajo de la mucosa oral, estimuladas por el TGF- β , los BMP, los IGF, el PDGF y el VEGF, son capaces de proliferar y diferenciarse en osteoblastos y producir matriz ósea (Linkhart *et al.* 1996). Si las placas de hueso cortical vestibular, lingual/palatal son destruidas por la lesión de una periodontitis apical asintomática de gran tamaño, es posible que la lesión pueda reparar con tejido cicatrizal fibroso debido a la destrucción extensa del periostio por debajo de la mucosa oral (Andreasen y Rud 1972). El ligamento periodontal regenerado sufrirá finalmente el remodelado del ligamento periodontal maduro al insertarse un grupo de fibras de colágeno en el cemento recién formado y otro grupo de fibras de colágeno en el hueso alveolar recién formado (Heargraves y Cohen 2011).



Fig. 12. Control a los 10 meses.

Existen diversos factores que influyen en la cicatrización de la lesión periapical: la sobreinstrumentación, la extravasación de sustancias químicas auxiliares de la preparación mecánica, la presencia de limallas de dentina infectadas o de material obturador, que pueden determinar retrasos en la reparación. La extrusión del material de obturación se produce frecuentemente (sobre todo del sellador), en los casos de dientes con necrosis pulpar, el material extravasado tiende a ser reabsorbido con el tiempo, sin influir sobre el resultado final del tratamiento (Soares y Goldberg 2002). Los materiales de obturación endodónticos pueden actuar como cuerpo extraño

cuando se extienden hacia los tejidos periapicales, sin embargo, se ha demostrado que son

fagocitados por los macrófagos y a largo plazo son muchos menos irritantes que los microorganismos (Brynolf 1967). Una sobreobturación puede demorar el proceso de cicatrización, pero no lo evitará (Malooley *et al.* 1979). Es importante considerar el comportamiento biológico del material de sobreobturación de manera que el mismo estimule o propicie condiciones que favorezcan la reparación (como el hidróxido de calcio), o bien que sean biocompatibles, es decir que sean bien aceptados por los tejidos que lo circundan (como el MTA). En el caso presentado se observa en los controles clínicos, una fístula tardía, que fundamenta una reagudización como proceso de cicatrización al funcionar como mecanismo de debridamiento biológico (Lin *et al.* 1996) de la lesión periapical, ya que en la radiografía se observa una disminución de la imagen radiolúcida y un leve remodelado del material de obturación en el periápice.

Se vuelve a citar al paciente a los 10 meses, se encuentra asintomático, no se evidencia la presencia de fístula oral ni transperiodontal, la pieza 21 no presenta movilidad. En la imagen radiográfica (Fig. 12) se observa, una leve remodelación del MTA en los tejidos periapicales, se visualiza una remodelación del ápice de la raíz de la pieza 21, neoformación ósea por distal de la pieza 21 y mesial de la pieza 22. Si bien la patología periapical tiene aún un tamaño considerable se observa la presencia de trabéculado óseo alrededor de la lesión que la va confinando hacia apical de la pieza 21.

Bibliografía

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

ADL A, MOTAMEDIFAR M, SHAMS MS y MIRZAIE A. Clinical investigation of the effect of calcium hydroxide intracanal dressing on bacterial lipopolysaccharide reduction from infected root canals. *Australian Endodontic Journal*, 41: 12-16, abril 2015. ISSN: 13291947.

ANDREASEN JO y RUD J. Modes of healing histologically after endodontic surgery in 70 cases. *International Journal of Oral Surgery*. 3 (1):148-60, setiembre 1972. ISSN: 09015027.

ANDERSSON L. Epidemiology of Traumatic Dental Injuries. *Journal of Endodontics*, 38 (39): (3 Suppl): S2-5, marzo 2013. ISSN: 0099-2399.

ANDREASEN JO, FARIK B y MUNKSGAARD EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dental Traumatology*, 3 (18): 134-7, junio 2002. ISSN 1600-4469.

BARTHEL CR, LEVIN LG, REISNER HM, TROPE M. TNF- α release in monocytes after exposure to calcium hydroxide treated *Escherichia coli* LPS. *International Endodontic Journal*, 3 (30): 155-9, mayo 1997. ISSN: 1365-2591.

BESLOT-NEVEU A, BONTE E, BAUNE B, SERREAU R, AISSAT F, QUINQUIS L, GRABAR S y LASFARGUES JJ. Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide in apexification of non vital immature teeth: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials [en línea]*, julio 2011 [fecha de consulta 22 de julio 2020] Disponible en: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6215-12-174>.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 10 de julio 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d>. ISBN: 978-987-86-0153-3.

BRYNOLFL L. A histological and roentgenological study of the periapical region of upper incisors. *Odontologisk Revy*, (Supp) 11 (18): 1, enero 1967. ISSN: 0472-5131.

BUCK RA, CAI J, ELEAZER PD, STAAT RH y HURST HE. Detoxification of Endotoxin by Endodontic Irrigants and Calcium Hydroxide. *Journal of Endodontics*, 5 (27): 325-327, mayo 2001. ISSN: 0099-2399.

CHEN JE, NURBAKHS B, LAYTON G, BUSSMANN M y KISHEN A. Irrigation dynamics associated with positive pressure, apical negative pressure and passive ultrasonic irrigations: A computational fluid dynamics analysis. *Australian Endodontic Journal*, 2 (40): 54-60, agosto 2014. ISSN: 1747-4477.

CVEK M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. *Endodontics and Dental Traumatology* 2 (8): 45-55, abril 1992. ISSN: 0109-2502.

DESMOULIERE A, REDARD M, DARBY I y GABBIANI G. Apoptosis mediates the decrease in cellularity during the transition between granulation tissue and scar. *The American Journal of Pathology*, 146: 56-66, enero 1995. ISSN: 0002-9440.

HANADA T y YOSHIMURA A. Regulation of cytokine signaling and inflammation. *Cytokine Growth Factor Rev*, 4 (13): 413-421, octubre 2002. ISSN: 18790305.

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

HUANG GT-J. Apexification: the beginning of its end. *International Endodontic Journal*, 10 (42), 855-866, febrero 2009. ISSN: 1365-2591.

JITARU S, HODISAN I, TIMIS L, LUCIAN A y BUD M. The use of bioceramics in endodontics -literature review. *Clujul Medical*, 4 (89): 470-473, 2016. ISSN: 12222119.

JIANG J, ZUO J, CHEN SH, HOLLIDAY LS. Calcium hydroxide reduces lipopolysaccharide-stimulated osteoclast formation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral*

Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 3 (95): 348-54, marzo 2003. ISSN: 2212-4403.

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, GAENGLER P y LANGELAND K. Periapical curettage. *International Endodontics Journal*, 4 (29): 220-7, julio 1996. ISSN: 1365-2591.

LINKHART TA, MOHAN S y BAYLINK DJ. Growth factors for bone growth and repair IGF, TGF β and BMP. *Bone*, 19: S1-S12, julio 1996. ISSN: 8756-3282.

MALOOLEY J, PATTERSON SS, KAFRAWY A. Response of periapical pathosis to endodontic treatment in monkeys. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 6 (47): 545-54, junio 1979. ISSN: 2212-4403.

MOHAMMADI Z, SHALAVI S y YAZDIZADEH M. Antimicrobial activity of calcium hydroxide in endodontics: a review. *Chonnam Medical Journal*, 3 (48): 133-40, diciembre 2012. ISSN: 22337393.

NEKOO FAR MH, GHANDI MM, HAYES SJ y DUMMER PMH. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal*, 39: 595-609, agosto 2006. ISSN: 1365-2591.

NELSON-FILHO P, LEONARDO MR, SILVA LA, ASSED S. Radiographic evaluation of the effect of endotoxin (LPS) plus calcium hydroxide on apical and periapical tissues of dogs. *Journal of Endodontics*, 10 (28): 694-6, octubre 2002. ISSN: 0099-2399.

OLSEN MH, DIFIORE PM, DIXIT SN y VEIS A. E. The effects of calcium hydroxide inhibition on LPS induced release of IL-1 β from human monocytes in whole blood. *Journal of Endodontics*, 4 (25): 289, abril 1999. ISSN: 0099-2399.

SAFAVI KE, NICHOLS FC. Alteration of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium hydroxide treatment. *Journal of Endodontics*, 3 (20): 127-129, marzo 1994. ISSN: 0099-2399.

SEO BM, MIURA M, GRONTHOS S, BARTOLD PM, BATOULI B, BRAHIM J, YOUNG M, GEHRON ROBEY P, WANG CY y SHI S. Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *The Lancet Journals*, 364 (9429):149-55, julio 2004. ISSN: 0140-6736.

SCHMITZ MS, MONTAGNER F, MONTAGNER H, ESCOBAR CAB, DOS SANTOS RA Y GOMES BPF. Different clinical outcomes following root fractures of adjacent

incisors: a case report. *International Endodontic Journal*, 41: 532–537, marzo 2008. ISSN: 1365-2591.

SILVA L, NELSON-FILHO P, LEONARDO MR, ROSSI MA y PANSANI CA. Effect of Calcium Hydroxide on Bacterial Endotoxin In Vivo. *Journal of Endodontics*, 2 (28): 94-98, febrero 2002. ISSN: 0099-2399.

SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 2002. ISBN: 84-7903-666-4.

TANOMARU JM, LEONARDO MR, TANOMARU FILHO M, BONETTI FILHO I, y SILVA LAB. Effect of different irrigation solutions and calcium hydroxide on bacterial LPS. *International Endodontics Journal*, 11 (36): 733-9, noviembre 2003. ISSN: 1365-2591.

TORABINEJAD M, MSD, HONG CU, MCDONALD F y PITT FORD TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *Journal of Endodontics*, 7 (21): 349-353, julio1995. ISSN: 0099-2399.

TROWBRIDGE H y EMLING RC. Inflammation. A review of the process. 5° Edición. Chicago, Estados Unidos: Quintessence Publishing Co, 1997. ISBN: 0-86715-310-5.

WHITWORTH J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*, 1 (12): 2-24, noviembre 2005. ISSN: 1601-1538.

Caso 6: Vanina

Paciente de sexo femenino de 24 años de edad que se presenta a la consulta refiriendo: “Mi odontólogo me pidió una tomografía para realizarme implantes, y vio que el diente de adelante necesitaba realizarse un tratamiento de conducto porque veía una imagen en el estudio. También tenía un granito de pus que lo apreté y primero salió pus y después sangre”. Al indagar sobre posibles traumatismos la paciente relata que a los 12 años se cayó de la bicicleta y se fracturó parte de la corona de un diente anterior, por lo cual le realizaron un composite. En el momento de la consulta se encuentra asintomática. En lo que respecta a la historia médica general, la misma no presenta patologías preexistentes, ni toma medicación.



Fig. 1. Imagen preoperatoria.

Se realiza el test de sensibilidad al frío, con un spray refrigerante (Endo Ice®, COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, Estados Unidos) resultando negativo para la pieza 11 y positivo para las piezas 21,12 y 22.

Se realiza la radiografía preoperatoria (Fig. 2) en la cual se observa una imagen compatible con una reabsorción dentinaria interna. En lo referido a los tejidos periapicales se observa un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.

Los traumatismos dentarios pueden ocasionar alteraciones en los tejidos que rodean la raíz y en la pulpa dentaria como, por ejemplo: calcificación del conducto radicular, reabsorción, o bien puede ocurrir la necrosis pulpar (Andreasen y Kahler 2015).

Durante el examen extraoral, no se observan asimetrías, ni adenopatías. Al examen intraoral se observa clínicamente una fistula por vestibular de la pieza 11. La profundidad de sondaje es normal. La pieza presenta un leve cambio de coloración y no hay movilidad (Fig. 1).



Fig. 2. Radiografía preoperatoria.

La reabsorción dentaria es un proceso de lisis, por acción de las células clásticas que ocurre en el cemento o cemento y dentina de la raíz de una pieza dentaria (Grosman 1988).

Los tejidos mineralizados de las piezas dentarias a diferencia del hueso no son generalmente reabsorbidos. No se sabe a ciencia exacta cual es el o los mecanismos que impiden su reabsorción.

Una hipótesis radica en la imposibilidad de los osteoclastos de adherirse a la matriz desmineralizada del precemento (cementoide) y la predentina (Nakamura *et al.* 1996). La ausencia del tripéptido arginina, glicina y ácido aspártico (RGD) en el precemento y la predentina reduce la posibilidad de adhesión de los osteoclastos y explica la resistencia a sufrir reabsorción radicular. Las proteínas extracelulares: osteopontina, fibronectina, sialoproteína ósea y vitronectina, contienen el RGD, estando unidas a los cristales de sales de calcio de la superficie mineralizada de cemento y dentina. Cualquier causa que elimine el precemento o la predentina expone las proteínas extracelulares que contienen RGD y facilita la unión de los osteoclastos y el inicio de la reabsorción (Trope 2002). Los osteoclastos se unen a RGD a través de una molécula de su membrana, la integrina $\alpha\text{v}\beta\text{3}$, el receptor de la vitronectina y de la osteopontina. Esta unión activa la membrana de las células clásticas y se forma un borde en cepillo en la superficie del clasto activado, con la posterior secreción de enzimas proteolíticas ácidas, dando inicio a la reabsorción radicular (Fernández-Tresguerres Hernández-Gil *et al.* 2006).

La participación del sistema OPG-RANK-RANKL, así como el mismo mantiene la homeostasis en el hueso, también pareciera estar involucrado en la regulación de la reabsorción de cemento (Iglesias-Linares y Hartsfield 2016).

En lo que respecta a la clasificación de las reabsorciones radiculares Heithersay propuso en 2007 (Heithersay 2007):

1) *Reabsorción por trauma:*

a) Reabsorción superficial: Esta categoría hace referencia a un daño leve del cemento / cementoide y del ligamento periodontal. La reabsorción es autolimitada, transitoria y reparan con celeridad. Son causadas por lesiones periodontales localizadas y “leves” provocadas por traumatismos dentarios, movimiento ortodóncico o presión (quiste, erupción ectópica). Las fibras periodontales lesionadas son reabsorbidas por macrófagos, formándose pequeñas cavidades en sacabocados sobre la superficie cementaria radicular que pueden alcanzar la dentina. La falta de estímulo para ejercer su acción o por el efecto inhibitor de su diseminación, presente en la dentina, provoca que las células clásticas cesen la reabsorción y las del ligamento periodontal promueven la reparación del área. Radiográficamente son difícilmente visibles pues los cambios son mínimos (Soares y Goldberg 2002).

b) Reabsorción apical interna transitoria: Esta reabsorción puede ser consecuencia de lesiones por luxación y puede ser asociado con una ruptura apical transitoria (reconocida por una radiolucidez periapical) confinada que se resuelve en unos meses. A menudo hay un cambio de color asociado debido a la hemorragia intrapulpar y esto puede resolverse espontáneamente si se produce la revascularización a la cámara pulpar (Andreassen 1986).

c) Reabsorción por presión y reabsorción por ortodoncia: La reabsorción puede ser inducida por la presión ejercida por un diente en erupción contra la cripta ósea de otro, neoplasias y lesiones óseas expansivas, o bien por ortodoncia. La reabsorción suele ser extensa y fácilmente observable en la radiografía. Al eliminar el factor traumático que causa la presión, la reabsorción se detiene y la reparación se produce sin complicaciones.

d) Reabsorción por reemplazo: Se produce en luxaciones severas y en reimplantes tras avulsiones, cuando se ha producido la necrosis de las células del ligamento periodontal. Se daña la capa más interna del ligamento periodontal y el proceso reparativo se inicia en el hueso (osteogénesis reparativa). En ausencia de ligamento periodontal o parte de este, el tejido óseo se insinúa en dirección a la raíz de la pieza dentaria y queda yuxtapuesto íntimamente a la superficie radicular estableciendo una anquilosis. Como consecuencia de la fusión la reabsorción se producirá indistintamente en el hueso y en la raíz con la formación de tejido óseo, sin distinguir estructuras (Soares y Goldberg 2002).

2) *Reabsorción inducida por infección*: Está provocada por la infección endodóntica o en unión a un traumatismo. El complejo precemento/cementoblastos es sensible a los factores de agresión, el factor biológico (infección bacteriana) puede dañar este complejo, exponiendo áreas de cemento que posibilitan que las células clásicas, se aproximen a los tejidos mineralizados de la raíz lo que da comienzo a la reabsorción.

a) Reabsorción radicular inflamatoria interna (infecciosa):

i) Apical: Se define así la reabsorción que afecta a la pared dentinaria del tercio apical del conducto radicular. Es un proceso resorptivo frecuente en dientes con inflamación periapical de origen endodóntico, con independencia del tipo histológico de la lesión periapical. La misma es mucho más común en las piezas con patología periapical inflamatoria (Vier y Figueiredo 2004)

ii) Intrarradicular: Proceso inflamatorio crónico de origen infeccioso en el que se produce la reabsorción de la pared dentinaria del conducto comenzando en la pulpa y progresando hacia la periferia (centrífugamente), pudiendo alcanzar el periodonto. Cuando la reabsorción comienza la pulpa está viva, aunque alterada por una inflamación crónica de larga duración. Con la evolución del proceso inflamatorio, las condiciones para su supervivencia se tornan muy difíciles y comienza a necrosarse en su porción más coronaria. Ésta generaría los productos que estimulan el proceso de reabsorción. Con la necrosis total de la pulpa y al no haber condiciones para la supervivencia de las células responsables de la reabsorción esta se detiene (Soares y Goldberg 2002).

Se produce entonces una cavidad resorptiva pulpar en donde se encuentra: tejido de granulación e inflamación crónica, el estrato odontoblástico necrótico y hay pérdida de la predentina y la presencia de odontoclastos (a partir de células mesenquimatosas indiferenciadas). Si no se instaura el tratamiento (pulpectomía) la reabsorción continúa a través de la pared dentinaria hasta alcanzar el ligamento periodontal y convertirse en una reabsorción comunicante o “perforante” (Trope 2002). La pulpa apical a la reabsorción, generalmente conserva la vitalidad. Es la que aporta la sangre y las células clásticas. La pulpa coronal infectada e inflamada es la que estimula el proceso inflamatorio y la actividad clástica.

b) Reabsorción radicular externa inflamatoria: Se produce cuando la infección se superpone a un traumatismo, especialmente tras el reimplante de un diente avulsionado o tras una luxación dentaria. Pero también, en algunos casos, puede producirse directamente por patología periapical inflamatoria (periodontitis apical de origen endodóntico). Para que la misma tenga lugar es necesario la conjunción de 2 situaciones: I) Un traumatismo dentario que provoca una lesión periodontal grave, dañando la capa de cementoide/precemento (reabsorción superficial), dejando expuesta la dentina subyacente y sus túbulos dentinarios. II) Un proceso infeccioso pulpar (pulpitis irreversible, necrosis pulpar), cuyas bacterias y toxinas alcanzan, a través de los túbulos expuestos, la superficie externa radicular (Andreasen 1987). Es frecuente en luxaciones y en traumatismos en dientes con ápice inmaduro. Si el proceso inflamatorio-resorptivo no se detiene puede alcanzar el conducto radicular y destruir toda la raíz. Al eliminar el estímulo inflamatorio la lesión se detiene y hay neoformación de hueso, cemento y/o dentina (Heithersay 2007).

3) *Reabsorción hiperplásica invasiva*: En estos casos, el tejido reabsorbido invade los tejidos duros del diente de forma destructiva, y aparentemente incontrolada, similar a la naturaleza de algunas lesiones óseas como displasia fibrosa.

a) Reabsorción invasiva interna por reemplazamiento: Este tipo de reabsorción es relativamente rara y puede aparecer clínicamente como un área rosada en la corona del diente afectado. La etiología puede ser traumática, o bien tener una fuente externa periodontal (lo que es más frecuente).

b) Reabsorción coronal invasiva: Esta rara condición generalmente se desarrolla en dientes en erupción, donde un defecto de esmalte (como por ejemplo un área de hipomineralización) coronal localizado permite la invasión de tejido de reabsorción hiperplásico agresivo.

c) Reabsorción cervical invasiva: Consiste en un tejido reabsorptivo que invade los tejidos duros dentarios de forma destructiva e incontrolada. Recuerda al curso de las displasias fibrosas o incluso el de los procesos neoplásicos. El origen del tejido reabsorptivo puede ser pulpar o periodontal. Esta reabsorción invasiva está localizada en el 1/3 cervical radicular. Ocurre justamente por debajo de la inserción epitelial. Su etiología está relacionada con reacciones postraumáticas tardías, dientes tratados ortodóncicamente con fuerza excesiva,

procedimientos de blanqueamiento dental, iniciándose una reabsorción radicular inflamatoria. Aunque no está clara la participación bacteriana-infecciosa en su inicio, las bacterias gingivales mantendrían la respuesta inflamatoria (Patel *et al.* 2009).

En casos de reabsorciones dentarias siempre es aconsejable realizar estudios complementarios como una tomografía de haz cónico

Por medio de las tomografías de haz cónico (CBCT), se puede apreciar: la ubicación, tamaño, y forma de la lesión, la presencia de perforaciones radiculares, el espesor de la pared de la raíz, la existencia de una lesión ósea apical, la localización de estructuras anatómicas: seno maxilar, foramen mental y nervio dentario inferior.

En la Fig. 3 c) se observa que en la pieza 11, en el corte sagital, la lesión resortiva ha destruido parte de la pared dentinaria vestibular y palatina, alcanzando el ligamento periodontal, convirtiendo la reabsorción en comunicante o perforante. La tabla vestibular se encuentra horadada. En corte axial (Fig. 3 d) se evidencia la gran destrucción de la estructura dentaria. En el corte frontal (Fig. 3 b) se localiza la lesión a nivel del tercio medio de la raíz de la pieza, se observa la continuidad del conducto en el tercio apical. En la reconstrucción 3D del macizo cráneo-facial (Fig. 3 a) se observa la falta de tabla vestibular donde está localizada la lesión.

Tomografía de haz cónico:



Fig 3-a. Reconstrucción del macizo cráneo facial

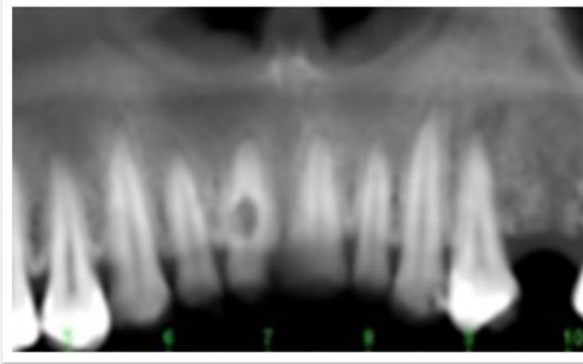


Fig 3-b. Corte frontal.



Fig 3-c. Corte sagital



Fig 3-d. Corte axial

Diagnóstico:

Según lo anteriormente expuesto, los datos recopilados a través de los exámenes previos, siguiendo la clasificación de Heithersay se considera a la pieza dentaria 11 como reabsorción inflamatoria interna-externa comunicante. En lo que respecta al diagnóstico pulpar y periapical es una necrosis pulpar con absceso apical crónico (AAE 2009).

Se realiza el consentimiento informado, donde se le explica a la paciente el plan de tratamiento propuesto: realizar el tratamiento endodóntico (con la colocación de medicación entre sesiones), para evitar que la patología siga su curso; los objetivos perseguidos y los beneficios esperados del procedimiento: generar las condiciones adecuadas para que el organismo repare la lesión. Entre los efectos adversos una posible reagudización de la patología. Se especificaron el tratamiento alternativo (exodoncia). Las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado, el cual es leído y firmado por la paciente (Ley n° 26.529).

Se realiza la colocación de anestesia a nivel de fondo de surco de la pieza 11, para esto se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Se procede a realizar la cavidad de apertura en la cara palatina con piedra redonda a alta velocidad con refrigeración, una vez que se accede a la cámara pulpar, se realiza el aislamiento absoluto y el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2,5%.

Se termina de confeccionar la cavidad de acceso, con una fresa EndoZ[®] (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se realiza el cateterismo, y se intenta enhebrar el conducto en línea recta, sorteando la cavidad patológica localizada en el tercio medio. Una vez que se accede al conducto, se canaliza el tercio apical con una lima K #10, y luego con una lima K #15. Se determina una longitud de trabajo de 23 mm mediante una conductometría (Fig. 4).

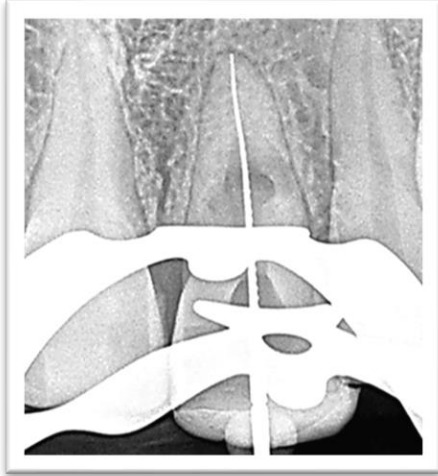


Fig. 4. Conductometría

Una vez que se accedió al tercio apical, se conforma con instrumentos manuales a través de la técnica secuencial (Ingle y Bakland 2015), hasta una lima 35.

Se coloca pasta de hidróxido de calcio (Fig. 5) la cual se lleva con espiral de Lentulo, y se va condensando con limas emboladas hasta llenarlo en su totalidad. El hidróxido de calcio se hidroliza, generando iones hidroxilos, que penetran en la dentina y la alcalinizan

creando un ambiente hostil para la supervivencia de los microorganismos. Además, neutraliza los ácidos que generan las células clásticas, que son responsables de desmineralizar la parte orgánica e inorgánica de la dentina (Mohammadi *et al.* 2012).

El factor de necrosis tumoral alfa (TNF α) activa a los preodontoclastos a través del ligando receptor activador del factor Kappa Beta. El hidróxido de calcio desnaturaliza el TNF α , el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) y la interleuquina 1 α (IL1 α) a valores fisiológicos, o sea que modula la respuesta inmunológico-inflamatoria periapical, especialmente en lo referido a la reabsorción ósea de etiología bacteriana y a la reabsorción dentinaria interna y externa (Blotta y Spoleti 2019).



Fig 5. Colocación de hidróxido de calcio.

Se espera 15 días y en la segunda sesión se retira la pasta alcalina, y se procede a realizar la obturación definitiva con gutapercha termoplastificada a través del dispositivo Calamus Dual (DENTSPLY Tulsa Dental Specialties, York, Estados Unidos). Se decidió obturar con esta técnica, ya que el uso de técnicas termoplásticas ha demostrado obturar mejor las irregularidades del conducto que la técnica de condensación lateral (Whitworth 2005, Heithersay 2007, Keles *et al.* 2014, Ulusoy *et al.* 2015). Se utiliza



Fig. 6. Radiografía post operatoria inmediata.

como sellador uno a base de MTA (MTA *Endo Sealer*, Densell®, Buenos Aires, Argentina). El MTA está compuesto por: silicato tricalcico, silicato dicalcico, aluminato tricalcico, sulfato de calcio y bismuto (Funteas *et al.* 2003). El papel antimicrobiano del MTA parece ser debido a la liberación de hidróxido de calcio y a su pH alcalino con efecto antibacteriano (Jitaru *et al.* 2016).

En la radiografía post operatoria (Fig. 6) se observa que el material de obturación logró llenar el defecto en su totalidad y obturar el tercio apical, la misma se extiende a lo largo del conducto, en toda su longitud. La restauración provisoria se continúa con la obturación del conducto.

Controles a distancia:

Se citó a la paciente al mes para evaluarla clínica y radiográficamente. La misma se encuentra asintomática. Se observa que la fístula desapareció quedando un leve vestigio (Fig. 7), la pieza 11 no presenta movilidad, la profundidad de sondaje es normal, todavía presenta la restauración provisoria. En lo que respecta al examen radiográfico no se evidencian cambios significativos en comparación a la radiografía post operatoria inmediata, se conserva la cresta ósea, el ancho del ligamento periodontal, hay integridad radicular y todavía está presente la restauración provisoria.



Fig 7. Imagen clínica al mes de realizado el tratamiento

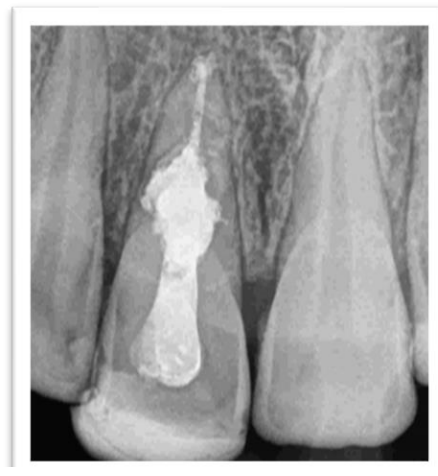


Fig 8. Radiografía de control al mes.

A los seis meses, se vuelve a citar a la paciente, clínicamente se encuentra asintomática, no hay presencia de fístula (Fig. 9), no hay movilidad. Se observa una resina compuesta como restauración definitiva por incisal y palatino. Se toma una radiografía periapical (Fig. 10) donde se evidencia normalidad periapical, conservación del espacio del ligamento periodontal y de la cresta ósea por mesial y por distal.



Fig. 9. Imagen clínica 6 meses después del tratamiento.

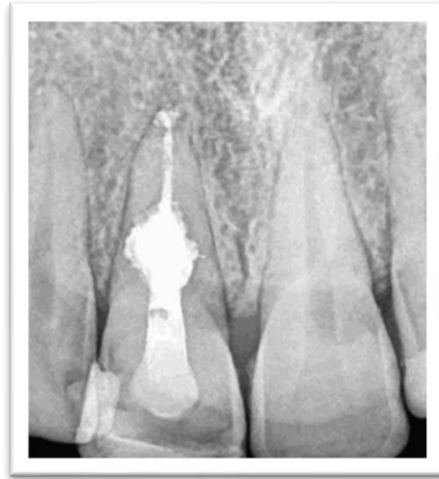


Fig 10. Radiografía de control a los 6 meses.

Se le indicó a la paciente que se realice una nueva tomografía de haz cónico para observar la reparación de los tejidos (Fig. 11).

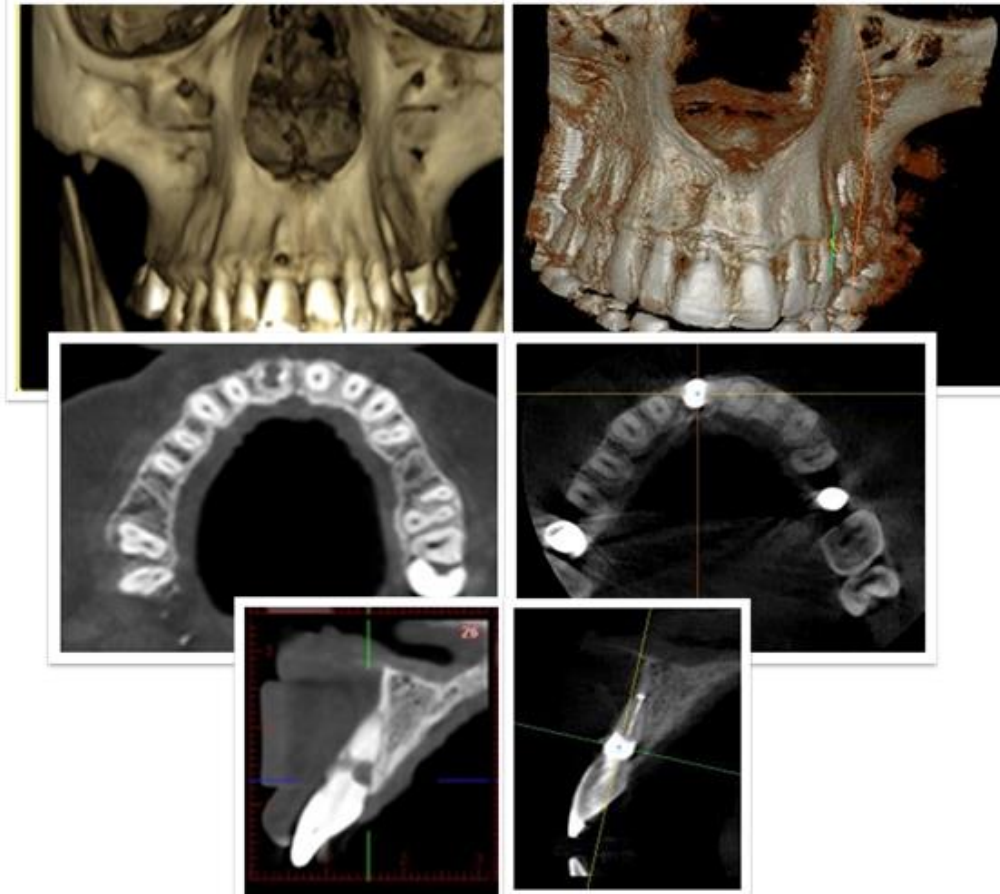


Fig. 11. Comparación de las tomografías de haz cónico (lado izquierdo preoperatoria, lado derecho control).

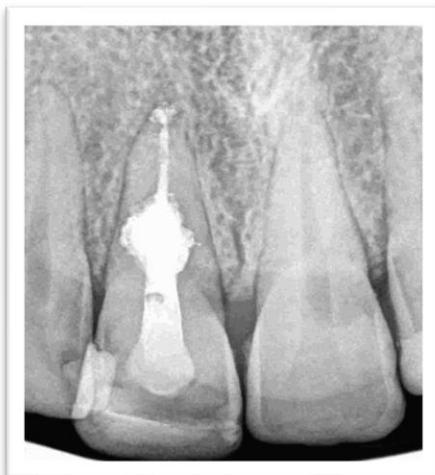


Fig. 12. Radiografía de control a los 13 meses.

En las imágenes (Fig. 11) se observa que empieza a formarse la tabla vestibular, compatible con el proceso de neoformación ósea. Se distingue una obturación tridimensional y homogénea que rellena el defecto dentario en su totalidad.

A los 13 meses de realizada la endodoncia, la paciente acude al control, esta se haya asintomática. En la radiografía de control (Fig.12) se observa normalidad periapical, mantenimiento del espacio del ligamento



Fig. 13. Radiografía de control a los 22 meses.

periodontal, de la cresta ósea, y se aprecia un buen sellado coronal.

A los 22 meses en la cita de control la paciente se encuentra asintomática. En el examen radiográfico (Fig 13) se observa tejido periapical normal, conservación del espacio del ligamento periodontal y cresta ósea.

Bibliografía

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

ANDREASEN FM Y KAHLER B. Pulpal response after acute dental injury in the permanent dentition: clinical implications-a review. *Journal of Endodontics*, 3 (41):299-308, marzo 2015. ISSN: 0099-2399.

ANDREASEN FM. Transient apical breakdown and its relation to color and sensibility changes after luxation injuries to teeth. *Dental Traumatology*, 2(1): 9–19, febrero 1986. ISSN: 1600-4469.

ANDREASEN JO. Experimental dental traumatology: development of a model for external root resorption. *Endodontics and Dental Traumatology*, 3: 269-287, diciembre 1987. ISSN: 0109-2502.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoletti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 10 de agosto 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d>. ISBN: 978-987-86-0153-3

BRITO-JÚNIOR M, QUINTINO AF, CAMILO CC, NORMANHA JA y FARIA-E-SILVA AL. Nonsurgical endodontic management using MTA for perforative defect of internal root resorption: Report of a long-term follow-up. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 6 (110): 784–788, diciembre 2010. ISSN: 2212-4403.

FERNÁNDEZ-TRESGUERRES HERNÁNDEZ-GIL I, ALOBERA GRACIA MA, DEL CANTO PINGARRÓN M y BLANCO JEREZ L. Bases fisiológicas de la regeneración

ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 11: 47-51, febrero 2006. ISSN: 1698-6946.

FUNTEAS RH, WALLACE JA y FOCHTMAN EW . A comparative analysis of Mineral Trioxide Aggregate and Portland cement. *Australian Endodontic Journal*, mayo 2003, 29:43-44. ISSN: 13291947.

GROSSMAN Louis , OLIET Seymour y DEL RÍO Carlos E . Endodontic practice. 11° Edición. Philadelphia: Lea & febier Editor, 1988. ISBN: 0812110706 9780812110708.

HEITHERSAY GS. Management of tooth resorption. *Australian dental journal*, 52: (1 Suppl): S105-S121, marzo 2007. ISSN: 13291947.

IGLESIAS-LINARES y HARTSFIELD JR. Cellular and Molecular Pathways Leading to External Root Resorption. *Journal of Dental Research*, 2 (96): 145-152, noviembre 2016. ISSN: 1544-0591.

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodontics. 5° Edición. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. ISBN: 970-10-4244-1.

JITARU S, HODISAN I, TIMIS L, LUCIAN A y BUD M. The use of bioceramics in endodontics -literature review. *Clujul Medical*, 4 (89): 470-473, 2016. ISSN: 12222119.

KELEŞ A, ALCIN H, KAMALAK A y VERSIANI MA. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *International Endodontic Journal*, 12 (47): 1177-84, diciembre 2014. ISSN: 1365-2591.

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.

MOHAMMADI Z, SHALAVI S y YAZDIZADEH M. Antimicrobial activity of calcium hydroxide in endodontics: a review. *Chonnam Medical Journal*, 3 (48): 133-40, 2012. ISSN: 22337393.

NAKAMURA I, TAKAHASHI N, SASAKI T, JIMI E, KUROKAWA T y SUDA T. Chemical and Physical Properties of the Extracellular Matrix Are Required for the Actin Ring Formation in Osteoclasts. *Journal of bone and mineral research*, 12 (11): 1873-1879, diciembre 1996. ISSN: 1523-4681.

PATEL S, KANAGASINGAM S Y FORD TP. External cervical resorption: a review. *Journal of Endodontics*, 5 (35): 616-25, mayo 2009. ISSN: 0099-2399.

SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 2002. ISBN: 84-7903-666-4.

TROPE M. Root Resorption due to dental trauma. *Endodontic topics*, 1: 79-100, noviembre 2002. ISSN: 1601-1538.

ULUSOY OI, YILMAZOGLU MZ y GORGUL G. Effect of several thermoplastic canal filling techniques on surface temperature rise on roots with simulated internal resorption cavities: an infrared thermographic analysis. *International Endodontic Journal*, 2 (48): 171-6, febrero 2015. ISSN: 1365-2591.

VIER FV y FIGUEIREDO JA. Internal apical resorption and its correlation with the type of apical lesion. *International Endodontic Journal*, 11 (37): 730-7, noviembre 2004. ISSN: 1365-2591.

WHITWORTH J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*, 1 (12): 2-24, noviembre 2005. ISSN: 1601-1538.

Caso 7: Danisa.

Paciente de 50 años que consulta refiriendo: “Siento una pelotita debajo de la nariz y arriba del diente de adelante hace un año, al apretar me duele, al principio no le presté atención pero con el tiempo me fue aumentando de tamaño”. No recuerda haber tenido traumatismos en la zona, y en lo que respecta a la historia medica general no presenta comorbilidades. También comentó haber acudido a su odontólogo de cabecera quien ante la situación le pidió una radiografía panorámica y una tomografía de haz cónico.

En el examen extraoral, la paciente no presenta asimetrías faciales, ni adenopatías. Con respecto al examen intraoral, a nivel de fondo de surco de la pieza 11 se evidencia una



Fig. 1. Imagen clínica preoperatoria.

tumefacción con renitencia, dolorosa a la presión, se observa un cambio de coloración en la pieza dentaria 11 con respecto a la pieza 21, y no presenta restauraciones ni lesión de caries (Fig. 1). La profundidad de sondaje es normal y las piezas no presentan movilidad.

Se realiza el test de sensibilidad térmico con frío utilizando Endo Ice® (COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, Estados Unidos). En la pieza 11 resultó negativo y en las piezas 21, 12 y 22 positivo.

En lo que respecta a los exámenes complementarios las radiografías periapicales son la técnica de imagen más utilizada como auxiliar en el diagnóstico endodóntico. La radiografía periapical muestra una imagen en dos dimensiones, ya que es una imagen bidimensional de estructuras tridimensionales.

La tomografía de haz cónico (CBCT) se utiliza en los casos que la información brindada por las imágenes radiográficas no es suficiente para determinar el diagnóstico y tiene el doble de probabilidades de detectar una lesión periapical comparada con la radiografía periapical, la misma aporta una visión axial, coronal y sagital que con la radiografía convencional no se obtiene (Aminoshariae *et al.* 2018).

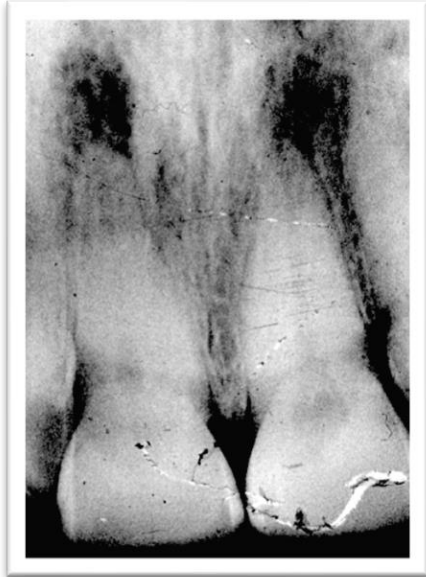


Fig. 2. Radiografía preoperatoria.

La tomografía de haz cónico ofrece la posibilidad de reconstruir tridimensionalmente, una o varias piezas dentarias, en diferentes planos (Patel *et al.* 2015).

Al examen radiográfico, se observa que la pieza 11 no presenta caries ni restauraciones, se evidencia integridad radicular. En cuanto a la topografía interna destaca una cámara pulpar calcificada por lo que la cavidad pulpar comienza a nivel del tercio cervical de la raíz. Esta calcificación puede ser fisiológica o patológica, cuando el individuo envejece hay un incremento relativo en la cantidad de fibras colágenas, por la disminución en el número de células pulpares, estos cambios relativos a la edad podrían considerarse fisiológicos (Berastegui *et al.* 1994, Santos *et al.* 2011, Montiel *et al.* 2018).

En el diagnóstico por imágenes observamos que en el resto de las piezas dentarias la cavidad pulpar presenta dimensiones habituales. Analizando la oclusión de la paciente se identifica una guía anterior inadecuada que genera una sobrecarga sobre esta pieza dentaria, por lo que podríamos inferir que ese trauma oclusal continuo, de baja intensidad es el responsable de la respuesta pulpar que observamos en la radiografía por lo que la consideramos patológica.

El conducto radicular es único, recto, de dimensiones similares al incisivo contiguo, y representa toda la cavidad pulpar de la pieza dentaria.

En lo que respecta a los tejidos periapicales, el espacio del ligamento periodontal se encuentra ensanchado, la cresta ósea por mesial y distal están mantenidas, se evidencia una imagen radiolúcida circunscripta en el extremo apical de la raíz de la pieza 11, compatible con una patología periapical.

En la radiografía panorámica (Fig. 3) se observa, dentición permanente incompleta estando ausentes los elementos : 25, 35, 18, 28, 48 y la pieza 38 se encuentra retenida en posición

mesio-angular.



Fig. 3. Radiografía panorámica.

La pieza 11 presenta a nivel coronario la cámara pulpar calcificada, y se observa una imagen radiolúcida circunscripta al ápice de la misma. La pieza 17 presenta un tratamiento endodóntico y gran destrucción coronaria. Las piezas 17, 15, 14, 13, 23, 24, 26 y 27 presentan en su corona imágenes radioopacas compatibles con material de obturación. Entre las piezas 22 y 23 se observa una imagen medianamente radioopaca de forma circular, compatible con una calcificación anómala de la zona.

En el maxilar inferior; la pieza 47 presenta un tratamiento endodóntico, un perno intrarradicular en la raíz distal que no coincide con la dirección del conducto, y una imagen radiolúcida circunscripta al ápice de la raíz de dicha pieza dentaria. Las piezas 46, 45, 44, 36 y 37 presentan imágenes radioopacas coronarias compatibles con material de obturación. La pieza 36 presenta una mesio-inclinación del eje de implantación, que podría ser consecuencia de la ausencia de la pieza contigua (35). La articulación témporo-mandibular, presenta leves discrepancias morfológicas entre ambos cóndilos. Los senos paranasales se presentan radiolúcidos.

En lo que respecta a la tomografía de haz cónico, tanto en la reconstrucción 3D del maxilar superior (Fig. 4) como en los cortes panorex, axiales (Fig. 5) y paraaxiales se evidencia la falta de tabla vestibular a nivel apical de la pieza 11. Es importante destacar que este tipo de lesiones suelen no diagnosticarse hasta que el paciente presente signos y/o síntomas, muchas veces son un hallazgo radiográfico. En lo referido a la configuración interna de la pieza 11 se observa en los cortes panorex y paraaxiales, la cavidad pulpar comienza en el tercio cervical de la raíz, por la ausencia de la cámara pulpar.

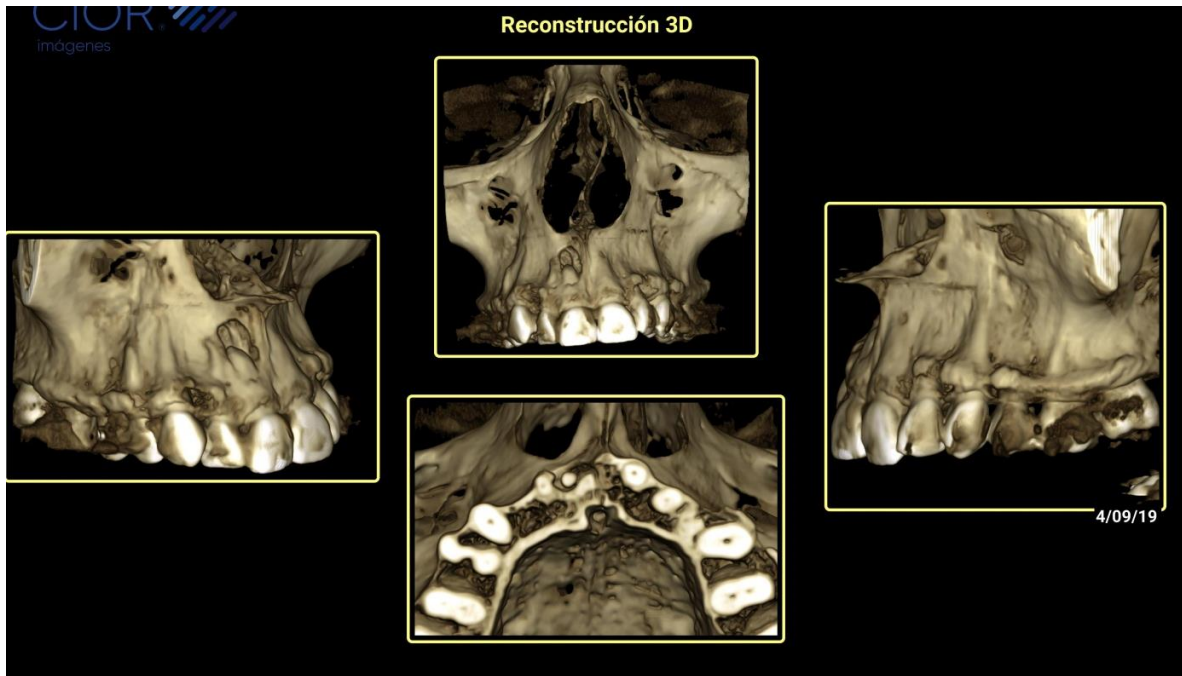


Fig. 4. Reconstrucción en 3D del maxilar superior.

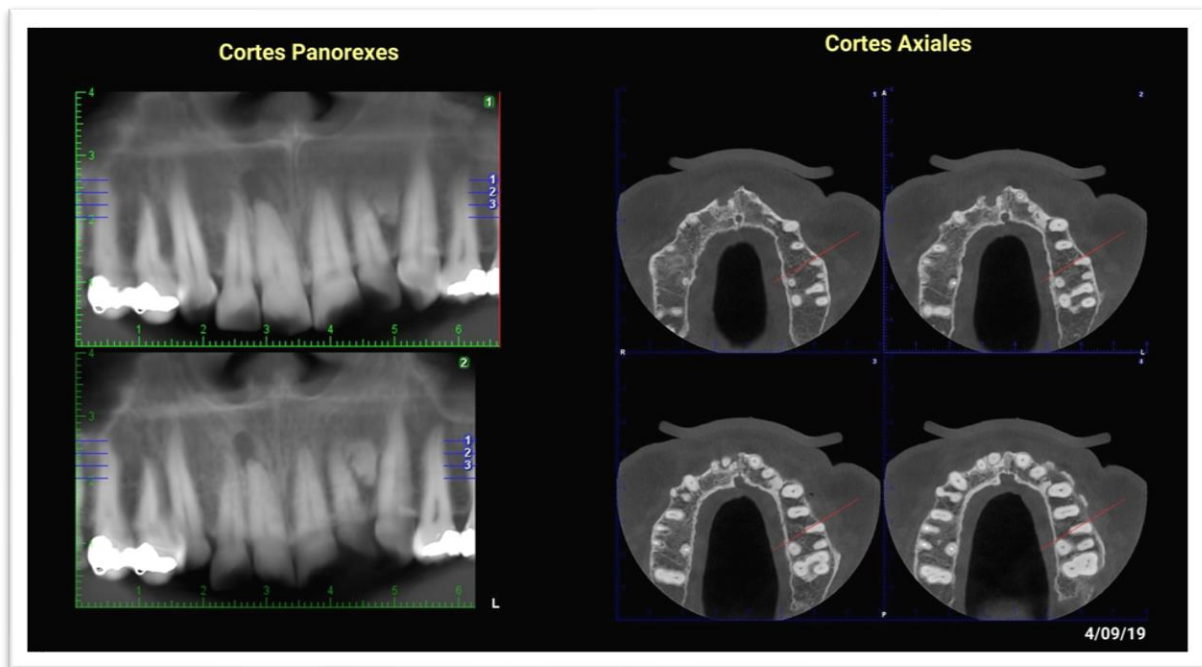


Fig. 5. CBCT. Cortes panorex y axiales.



Fig. 6. CBCT. Cortes paraaxiales.

La etiología más común de las patologías pulpares y perirradiculares, en los adultos, es la bacteriana. La infección en la cavidad oral es causada por un gran número de microorganismos de diferentes especies que se encuentran en la boca humana (Jhajharia *et al.* 2015) en la que se han podido cultivar más de 700 especies bacterianas (Hargreaves y Cohen 2011, Spoletti y Blotta 2019).

Las lesiones inflamatorias osteolíticas periapicales aparecen como resultado de una infección bacteriana de la cavidad pulpar, consecuencia de una necrosis pulpar o un tratamiento endodóntico previo contaminado (Blotta y Spoletti 2019). En el caso presentado el trauma oclusal constante ha provocado microfracturas en la estructura dentaria que han servido como vía de entrada para los microorganismos.

Existen diferentes bacterias que coexisten en las infecciones endodónticas, en las que son primarias se caracterizan por la presencia de una comunidad variada, dominada por bacterias anaerobias tales como: *Fusobacterium*, *Dialister*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Tannerella*, *Treponema*, *Campilobacter* y *Veillonella*. Y entre las Gram positivas: *Parvimonas*, *Filifactor*, *Pseudoramibacter*, *Olsonella*, *Actinomyces*, *Peptostreptococcus*,

Streptococcus, *Propionibacterium* y *Eubacterium* (Munson *et al.* 2002, Sakamoto *et al.* 2006). Otros microorganismos presentes son hongos (*Candida albicans*), arqueas, virus (Citomegalovirus humano, Virus de la hepatitis B, Virus de la inmunodeficiencia humana, Herpes virus) (Heargraves y Cohen 2011).

Las bacterias orales tienen la capacidad de formar biopelículas sobre distintas superficies y habitan tanto en los tejidos duros como los tejidos blandos. La biopelícula se puede definir como una comunidad microbiana multicelular sésil que se caracteriza por tener una conducta cooperativa y se encuentra inmersa en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares, normalmente polisacáridos, que ellas mismas producen (Donlan y Costerton 2002, Costerton 2007, Spoleti y Blotta 2019). La biopelícula puede tener hasta más de 300 capas de espesor (Socransky y Haffajee 2002). A medida que la biopelícula madura en la superficie se van sintetizando continuamente los polisacáridos extracelulares para formar una matriz que, finalmente, puede llegar a suponer hasta el 85% del volumen de la misma (Costerton 2004). También puede contener proteínas y ácidos nucleicos (Hall-Stoodley *et al.* 2004). La matriz no sólo es importante físicamente como un componente del soporte que determina la estructura de la biopelícula, sino que es también biológicamente activa y puede retener en su interior los nutrientes, el agua, las enzimas esenciales y subproductos bacterianos, los cuales son utilizados por los microorganismos e intercambiados a través de los canales de agua que presenta su estructura. Además, protege a la comunidad bacteriana de las amenazas exógenas y puede participar en la adherencia a la superficie (Allison DG 2003).

Los microorganismos que habitan en la biopelícula interactúan entre ellos; las comunicaciones se producen a través de moléculas de señalización llamadas: autoinductores, a este proceso se le llama “sentido de quórum” (Spratt y Pratten 2003, Stoodley *et al.* 2002); éste mecanismo de comunicación determina modificaciones fenotípicas. El sentido de quórum podría favorecer el desarrollo de determinados microorganismos perjudicando el de otros, cuando la densidad de la población supera un límite determinado, es por esto que el proceso de formación de la biopelícula es continuo y dinámico porque hay un cambio permanente de los microorganismos colonizadores (Spoleti y Blotta 2019).

Es importante entender el papel que juega la biopelícula en las infecciones bacterianas, el comportamiento sinérgico de la misma, y la complejidad de su tratamiento, dándole fundamental importancia a su desorganización (por medio de la instrumentación), junto con la correcta desinfección (a través de las soluciones irrigadoras) del sistema de conductos radiculares (Jhaharia *et al.* 2015).

Diagnóstico:

Se arriba al siguiente diagnóstico: pieza con necrosis pulpar con absceso apical agudo (AAE 2009). Motivo por el cual se indica el tratamiento endodóntico en la pieza número 11.

Se le explica a la paciente el plan de tratamiento propuesto, los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva, la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado, y firma el consentimiento informado. (Ley 26529)

Se coloca anestesia, para ello se utiliza la técnica del bloqueo al nervio dentario anterior. Se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Se procede a realizar la cavidad de apertura, de forma triangular, base mayor incisal y vértice hacia gingival, localizada por debajo del cingulum palatino de la pieza dentaria. Primero se comienza con piedra redonda, de manera perpendicular al eje mayor del diente, hasta llegar a la dentina, y luego se cambia la dirección de la piedra en sentido paralelo a la pieza dentaria hasta llegar a la cámara pulpar, una vez que se llega a la cámara se realiza la colocación del aislamiento absoluto y embrocado del campo operatorio con una solución antiséptica (hipoclorito de sodio al 2,5 %) para mantener la cadena de la asepsia.

Una vez aislado el campo, con una fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se regulariza la entrada del conducto. Una vez terminada la cavidad de acceso se realiza el cateterismo con limas finas #10 y #15. Luego se procede a preparar el acceso, para lograr un abordaje en línea recta y sin interferencias, con la lima SX del sistema Protaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Luego se determina la longitud de trabajo con localizador apical, Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se establece una longitud de 23 mm.

Se decide instrumentar el conducto con el sistema Wave One™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). El sistema Wave One™ fue diseñado para agilizar las maniobras de preparación del conducto radicular, proponiendo el uso de un solo instrumento para preparar todo el conducto radicular. Está fabricado a partir de una aleación de níquel-titanio (NiTi) M-Wire® (Dentsply, Tulsa Dental, USA) esta aleación se fabrica a partir de un procesamiento termomecánico patentado y ha demostrado una resistencia a la fatiga cíclica significativamente mejorada en comparación con los fabricados de aleaciones de níquel titanio convencionales. Según estudios sobre la caracterización metalúrgica del M-Wire® este contiene 3 fases cristalinas, incluyendo la martensita deformada y microgemela, la fase R y la austenita (Spoletti 2018).

El sistema a Wave One™ utiliza una cinemática recíproca asimétrica de 170° en sentido antihorario y de 50° en sentido horario, a una frecuencia de 600 ciclos por minuto, que resulta en un ciclo completo en sentido antihorario cada 3 reciprocidades. Posee una punta inactiva. La punta del instrumento al no presentar ángulos marcados evita un desgaste innecesario al trabajar sobre la cara externa de un conducto curvo y de esta manera no la deforma (Ruddle 2012). La sección transversal (definida como un corte perpendicular al eje longitudinal de la parte activa) del instrumento Wave One™ es variable presentando una sección transversal triangular convexa de D9 a D16 en tanto presenta una sección transversal triangular convexa modificada de D1 a D8 (Weber *et al.* 2011). Cuando las secciones son cambiantes a lo largo del instrumento, se mantiene la flexibilidad y se realiza un tipo de corte más efectivo y seguro (Leonardo y De Toledo Leonardo 2002). La conicidad del instrumento es variable a lo largo de su parte activa. El rango de conicidad de un instrumento se expresa generalmente como el valor de diámetro que aumenta por cada milímetro a lo largo de su parte activa. Existen actualmente conicidades constantes y variables, a medida que se incrementa la conicidad, disminuye la flexibilidad a la vez que aumenta la resistencia a la torsión (Lopreite y Basilaki 2015).

El ángulo helicoidal es el que resulta de la dirección del borde de corte con respecto al eje longitudinal del instrumento. La forma helicoidal permite que al rotar un instrumento cónico solo un pequeño sector de los bordes cortantes de cada espira entre en contacto con la pared de conducto. Si el ángulo helicoidal es constante, a lo largo de un instrumento cónico, genera una aproximación de las espiras en la zona de la punta. Para mantener la distancia, entre las espiras, es necesario aumentar el ángulo helicoidal lo que produce un mayor efecto de torsión y riesgo de fractura (Hargraves y Cohen 2011). El instrumento Wave One presenta un ángulo helicoidal que varía a lo largo de su parte activa, siendo mayor a medida que se acerca al mango con el fin de disminuir el efecto de atornillamiento, regular la flexibilidad y facilitar el descombro del material cortado (Ruddle 2012).

Las espiras de un instrumento se definen como la vuelta una hélice (bordes cortantes) arrollándose alrededor de un eje (alma del instrumento). La repetitividad de las espiras, es la distancia entre un punto situado en el borde de corte y el punto correspondiente en el borde de corte siguiente dentro del patrón de repetición del diseño a lo largo de la parte activa. Cuando esta secuencia es constante favorece el atornillamiento a la vez que provoca una mayor acumulación de detritus y un aumento en la fricción. Es por esto que la mayoría de los instrumentos presentan diseños con repetitividad variable, como es el caso de Wave One™ (Lopreite y Basilaki 2015).

El instrumento, es de sección circular que puede hallarse centrada o no en la sección transversal del instrumento (Leonardo y De Toledo Leonardo 2002). La forma cónica y la conicidad externa del instrumento pueden ser diferentes, alterándose la relación proporcional entre el alma y la masa total del instrumento. El alma puede ser constante o variable, es variable si se aumenta la profundidad de las espiras o se varía la sección

transversal a lo largo del instrumento. En el caso de Wave One™ el alma es centrada y variable (Ruddle 2012).

El sistema consta de 3 instrumentos: *Small*, *Primary* y *Large*, diseñados para las diferentes anatomías, con longitudes de 21, 25 y 31 mm. El instrumento *Small* se usa en conductos estrechos, el diámetro de la punta es ISO 21 con una conicidad del 6%. El instrumento *Primary* se utiliza en la mayoría de los conductos el diámetro en la punta es ISO 25 con una conicidad del 8%. El instrumento *Large* se utiliza en conductos amplios y el diámetro en la punta es ISO 40 con una conicidad del 8% (Weber *et al.* 2011).

Se elige en este caso el instrumento *Large* Wave One™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) dado el calibre del conducto, se irriga con hipoclorito de sodio al 2,5% y la utilización de ultrasonido de forma pasiva para potenciar el efecto del irrigante (Spoleti *et al.* 2002) y mejorar la limpieza del conducto radicular (Whitworth 2005)



Fig. 7. Prueba del cono.

Una vez terminada la conformación, el conducto se seca con conos de papel estériles y se procede a la prueba del cono *Large* del sistema Wave One™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) (Fig. 7).

En la radiografía de la conometría se observa que el cono no alcanza el ápice radiográfico, motivo por el cual se elige una lima lisa K #15, para volver a permeabilizar el tercio apical, se irriga nuevamente con hipoclorito de sodio y se instrumenta nuevamente con la lima elegida del sistema rotatorio.

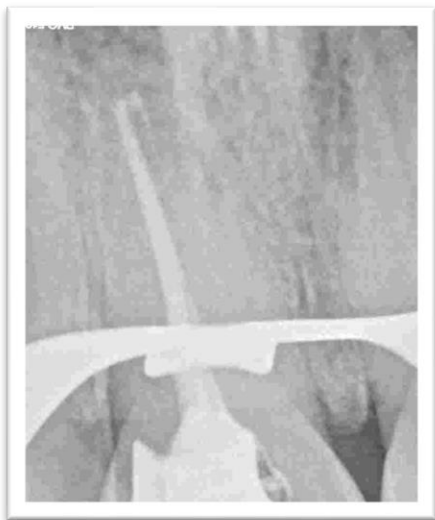


Fig. 8. Radiografía del cono del sistema con el sellador.

Una vez limpio y seco, se lleva al conducto el agente sellador con espiral de Lentulo al conducto, en este caso se elige cemento según la fórmula de Grossman, luego se coloca el cono principal (Fig. 8).

Se realiza la restauración provisoria con cemento de fosfato de zinc para lograr un sellado correcto del sistema de conductos radiculares (Whitworth 2005).

Se realiza radiografía final del tratamiento (Figs. 9 y 10). Se observa en la misma una obturación homogénea, sin la presencia de espacios vacíos. En apical se evidencia la desembocadura del conducto hacia mesial. La obturación provisoria sella de manera correcta la entrada al conducto.



Fig. 9. Radiografía post operatoria disociada hacia mesial.



Fig. 10. Radiografía post operatoria, toma ortorradial

Controles a distancia:

Se cita a la paciente 6 meses después para realizar un control clínico y radiográfico. Clínicamente la paciente se encuentra asintomática, (Fig. 11) no hay presencia de fístula, ni movilidad, la profundidad de sondaje es normal, la pieza dentaria tratada endodónticamente presenta una restauración definitiva de resina compuesta. En lo que respecta al estudio radiográfico (Fig. 11) de la pieza dentaria 11 se observa una remodelación del material de obturación endodóntico en el tercio apical. La obturación radicular es homogénea, sin la presencia de espacios vacíos, en la cámara pulpar se observa un material de obturación radioopaco de una radioopacidad similar a la dentina. En lo que respecta a los tejidos periapicales (Figs. 9 y 10), se evidencia neoformación ósea apical, integridad radicular, mantenimiento del espacio del ligamento periodontal y de la altura de la cresta ósea.



Fig. 10. Radiografía de control a los 6 meses.



Fig. 11. Fotografía de control a los 6 meses.

Bibliografía

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

ALLISON DG. The biofilm matrix. *Biofouling*, 2 (19): 139-50, abril 2003. ISSN: 10292454.

AMINOSHARIAE A, KULILD JC y SYED A. Cone-beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiographic Lesions in Endodontic Outcome Studies: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, 11 (44): 1626-1631, noviembre 2018. ISSN: 0099-2399.

BERASTEGUI E, CANALDA C y BRAU E. Envejecimiento pulpar y consideraciones endodoncicas. *R evista Europea de Odonto-Estomatología*, 5 (3): 163- 170, junio 1994. ISSN : 0214-8668.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 17 de agosto 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.

COSTERTON J Williams. The biofilm primer. 1º Edición. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. ISBN: 978-3-540-68021-5.

COSTERTON B. Microbial ecology comes of age and joins the general ecology community. *Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America*, 101 (49): 16983-84, diciembre 2004. ISSN: 0027-8424.

DONLAN RM y COSTERTON JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clinical Microbiology Reviews*, 2 (15): 167-193, abril 2002. ISSN: 0893-8512.

HALL-STOODLEY L, COSTERTON JW y STOODLEY P. Bacterial biofilms: from the natural environment to infectious diseases. *Nature Reviews Microbiology*, 2 (2): 95-108, febrero 2004. ISSN: 1740-1534.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. ISBN: 978-84-8086-877-8.

JHAJHARIA K, PAROLIA A, SHETTY KV y MEHTA LT. Biofilm in endodontics: A review. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 1(5): 1-12, febrero 2015. ISSN: 22310762.

LEONARDO Mario Roberto, DE TOLEDO LEONARDO Renato. Sistemas rotatorios en endodoncia. Instrumentos de níquel-titanio. 1° Edición. Sao Pablo, Brasil: Editora Artes Médicas Ltda, 2002. ISBN: 85-74040-072-X.

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.

LOPREITE, Gustavo Horacio y BASILAKI, Jorge Mario. Claves de la endodoncia mecanizada: Conceptos, recursos y conductas clínicas. 1° Edición. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía, 2015. ISBN: 978-978-1113-26-2.

MONTIEL N, LUGO DE LANGHE D, GALIANA M Y GUALDONI G. Tratamiento endodóntico en piezas dentarias con cálculos pulpares. *Revista Canal Abierto* 38: 4-10, 2018. ISSN: 2452-5898.

MUNSON MA, PITT-FORD T, CHONG B, WEIGHTMAN A y WADE WG. Molecular and cultural analysis of the microflora associated with endodontic infections. *Journal of Dental Research*, 81 (11): 761-6, noviembre 2002. ISSN: 1544-0591.

PATEL S, DURACK C, ABELLA F, SHEMESH H, ROIG M y LEMBERG K. Cone beam computed tomography in Endodontics– a review. *International Endodontic Journal*, 48:3–15, enero 2015. ISSN: 1365-2591.

RUDDLE CJ. Endodontic canal preparation: Wave One single-file technique. *Just in time*, [en línea], enero 2012 [fecha de consulta 21 de agosto 2020] Disponible en: https://www.endoruddle.com/tc2pdfs/126/WaveOne_Jan2012.pdf

SAKAMOTO M, RÔÇAS IN, SIQUEIRA JF Jr y BENNO Y. Molecular analysis of bacteria in asymptomatic and symptomatic endodontic infections. *Oral Microbiology and Immunology*, 21 (2): 112-22, abril 2006. ISSN: 0902-0055.

SANTOS BZ, CARDOSO M, SANTOS ALMEIDA IC. Pulp Canal Obliteration Following Trauma to Primary Incisors: A 9-year Clinical Study. *Pediatric Dentistry*, 33(5): 399-402, octubre 2011. ISSN 0917-2394.

SOCRANSKY SS y HAFFAJEE AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontology* 2000, 28:12-55, 2002. ISSN: 0906-6713.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Spoleti Pablo y Blotta Francisco, 2016 [fecha de consulta: 17 de agosto 2020]. Disponible en <http://bibliotecas.unr.edu.ar/acceso/978989874205216.pdf> ISBN: 978-987-42-0521-6.

SPOLETI P. Aleación de níquel titanio. Carrera de especialización en Endodoncia U.N.R, 2018. [Fecha de consulta: 17 de agosto 2020] Disponible en: <https://comunidades.campusvirtualunr.edu.ar/mod/folder/view.php?id=80336>.

SPOLETI P, SIRAGUSA M y SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29: 12-4, enero 2003. ISSN: 0099-2399.

SPRATT D y PRATTEN J. Biofilms and the oral cavity. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 2: 109–120, junio 2003. ISSN: 15691705.

STOODLEY P, SAUER K, DAVIES DG y COSTERTON JW. Biofilms as complex differentiated communities. *Annual Review of Microbiology*, 56: 187-209, enero 2002. ISSN: 0066-4227.

WEBBER J, MACHTOU P, PERTOT W, KUTTLER S, RUDDLE C y WEST J. The Wave One single-file reciprocating system. *Roots International magazine of endodontology*, (7): 28-33, 2011. ISSN: 1616-6345.

WHITWORTH J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*, 12 (24): 1601-1538, 2005. ISSN: 1601-1538.

Caso 8, 9 y 10: Daniela.

La paciente Daniela de 35 años de edad llega a la consulta refiriendo “Me molestan muchos dientes al tomar algo frío, al morder y empeora cuando me voy a dormir, hace dos días que no duermo, también se me rompió un diente de adelante casi a la mitad”. En lo referido a la historia médica general no tiene enfermedades preexistentes, ni toma ninguna medicación.

Al realizar el examen extraoral, la paciente no presenta alteraciones del volumen facial, ni adenopatías, en tanto en el examen intraoral se observa que los premolares inferiores del lado izquierdo presentan restauraciones de resina compuesta desadaptadas y filtradas. En el sector anterior, la pieza dentaria número 12 presenta una fractura coronaria que involucra la mitad de la misma y presencia de caries en el remanente dentario.

Se realizan test de sensibilidad térmico y eléctrico, los cuales resultaron negativos para la pieza 34, y positivos para las piezas 12 y 35 que responden con dolor, en la pieza 12 la sensación dolorosa persiste entre 5 y 6 segundos luego de retirado el estímulo; en la pieza 35 luego de la aplicación del spray frío el dolor cede aproximadamente a los 4 segundos. Para la realización del test térmico se utiliza un estímulo frío, en este caso un spray refrigerante a base de 1,1,1,2- tetrafluoroetano (Endo Ice[®], COLTENE/Whaledent Inc., Ohio, Estados Unidos) y para la prueba eléctrica un probador pulpar (DigiTest[®], Parkell Inc., Edgewood, Estados Unidos).

La patología pulpar se desencadena por diversas causas que podrán ser de origen: *bacteriano*: asociadas a la invasión por caries y sus toxinas, *traumático*: que podrán ser agudas, como las luxaciones, fisuras y fracturas; o crónicos como el bruxismo y la abrasión, *iatrogénico*: como los movimientos ortodóncicos, preparación de cavidades, tallados dentarios, el uso de instrumental rotatorio sin refrigeración adecuada, entre otros (López-Marcos 2004). La etiología prevalente de la patología pulpar es la bacteriana (Hahn y Liewehr 2007, Khattak *et al.* 2009, Hargreaves y Cohen 2011, Segura Egea *et al.* 2014, Spoleti y Blotta 2019). El tejido conectivo pulpar se encuentra rodeado por tejidos duros inextensibles, el esmalte y la dentina, que mientras permanezcan íntegros actúan como una barrera defensiva mecánica frente a los agentes patógenos. Cuando la caries o los traumatismos rompen esta barrera los microorganismos pueden alcanzar el tejido pulpar desencadenando una respuesta inflamatoria e inmune (Hahn y Liewehr 2007).

Como respuesta la pulpa dentaria duele y calcifica en la zona de la agresión como forma de mantenerse aislada conservando el ancho biológico de la pared dentinaria. Primeramente, habrá un aumento en la irrigación en la pulpa dentaria, a expensas de la red de capilares, de manera de proveer a los odontoblastos los nutrientes necesarios para calcificar la zona de agresión y remover los subproductos metabólicos del proceso (Spoleti y Blotta 2019). Este aumento inmediato del flujo sanguíneo, seguido de un aumento de la permeabilidad

vascular se traducirá en una congestión pulpar (Hargreaves y Cohen 2011). A medida que la agresión se sostenga en el tiempo, se iniciara un proceso inflamatorio en la pulpa dentaria con diapédesis de elementos figurados y todas las características propias del proceso inflamatorio en una cavidad con paredes inextensibles (Spoleti y Blotta 2019).

EXAMEN RADIOGRÁFICO DE LAS PIEZAS DENTARIAS 34 y 35:



Fig.1.Radiografía preoperatoria premolares inferiores.

En la radiografía preoperatoria (Fig. 1) se observa que la pieza 34 presenta un tratamiento endodóntico previo, se evidencia la presencia de espacios vacíos entre la masa obturatriz y la pared del conducto, el cono principal es de un calibre fino, y la longitud total de la obturación no alcanza el ápice radiográfico, la raíz presenta una leve curvatura en apical. A nivel coronal hay una restauración radiopaca que sella la entrada del conducto. En lo que respecta a los tejidos periapicales, se observa un ensanchamiento del ligamento periodontal, una imagen radiolúcida circunscripta al ápice de la pieza 34 y que se lateraliza hacia mesial de la misma.

La pieza 35 por mesial presenta una imagen radiolúcida que abarca gran parte de la corona (compatible con caries), la lesión se encuentra próxima a la cavidad pulpar, el conducto radicular es amplio, único y hay integridad radicular. En lo que refiere a los tejidos periapicales, el espacio del ligamento periodontal está levemente ensanchado, la cresta ósea por mesial y por distal se encuentra conservada, no se evidencia imagen de lesión perirradicular.

EXAMEN RADIOGRÁFICO DE LA PIEZA DENTARIA 12:



Fig. 2. Radiografía preoperatoria pieza 12.

Se realiza el examen radiográfico (Fig. 2), donde se observa que la pieza 12 presenta una caries penetrante por distal que alcanza la cavidad pulpar, y la falta de estructura dentaria por mesial de la misma. Se evidencia una raíz única, con un conducto amplio y recto, se observa integridad radicular. En lo que respecta a los tejidos periapicales hay pérdida de la altura de la cresta ósea por distal de la pieza 12, que puede estar relacionado con la ausencia de la pieza 13, hay normalidad periapical. La pieza 11 presenta una restauración filtrada, en proximidad a la cámara pulpar.

1. PIEZA DENTARIA 35:

Se arriba al siguiente diagnóstico: pulpitis irreversible sintomática con tejido periapical normal (AAE 2009).

Se decide tratar en primer término la pieza 35, porque es la pieza que presenta sintomatología, sobre todo en decúbito.

Se realiza el consentimiento informado, en cumplimiento con la ley N° 26.529, informándose a la paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto, 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 (Ley N° 26.529). Una vez que la paciente firma se comienza el tratamiento previsto.

Se coloca anestesia, es necesario lograr una adecuada profundidad anestésica, para ello se utiliza la técnica al nervio mentoniano, a nivel de fondo de surco de premolares inferiores izquierdos. Se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Luego se procede a la eliminación de caries, con fresas redondas número 5 y 6 a baja velocidad. Una vez eliminada la lesión de caries, se realiza la colocación del aislamiento absoluto el cual, permite el mantenimiento de las condiciones de asepsia y facilita los procedimientos de antisepsia (Soares y Goldberg 2002).

Luego se confecciona la apertura. Se realiza con piedra redonda a alta velocidad, con forma ovalada, en el centro de la pieza dentaria, con eje mayor vestibulo-lingual, y eje menor mesio distal, la piedra se coloca perpendicular al eje mayor del diente. Se profundiza hasta llegar a cámara y con una piedra troncocónica extralarga se termina de levantar el techo.

Se realiza la preparación del acceso con el instrumento SX de sistema Protaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) con movimiento de cepillado hacia las paredes vestibular y lingual, respetando la forma oval del conducto. Se realiza el cateterismo, y determinación de la longitud de trabajo, con localizador apical Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se determina una longitud de 22 mm.

Siempre se irriga con hipoclorito de sodio al 2,5 %. Se instrumenta manualmente mediante la técnica secuencial hasta una lima #50, lima memoria. Se elige esta técnica por que el conducto es oval, de manera de poder trabajar cada pared manteniendo la anatomía del mismo. Una vez que el conducto está conformado, limpio y seco, se prueba el cono principal #50.

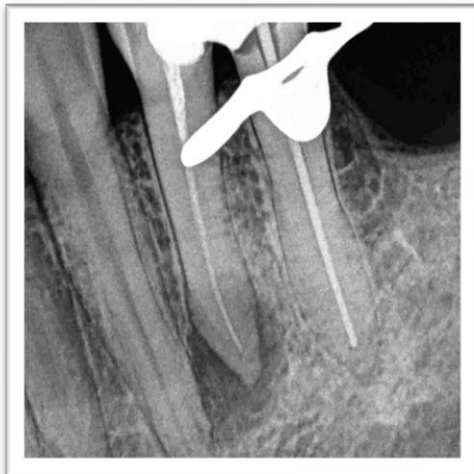


Fig. 3. Prueba del cono principal.

Los conos de gutapercha son actualmente el material más utilizado para la obturación de conductos. Existe evidencia que estos pueden contaminarse por patógenos durante el proceso de manipulación y/o almacenamiento en los consultorios odontológicos (Pang *et al.* 2007, Nacif *et al.* 2017). Es por esto que es fundamental la inmersión de los mismos en una solución antiséptica (Gomes *et al.* 2005, Spoletti *et al.* 2013).

Se descontamina los conos seleccionados en una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% durante no más de un minuto, para evitar que surjan cambios en su estructura y luego deben ser secados

con gasa estéril (Gomes *et al.* 2005, Spoleti *et al.* 2013, Jiménez-Badilla *et al.* 2014, Carvalho *et al.* 2020). Se realizan las pruebas visual, táctil y radiográfica (Fig. 3).

Se usa un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman. Se lleva al conducto con espiral de Lentulo, luego se asienta el cono principal y se termina de obturar la totalidad del conducto con la técnica de condensación lateral en frío.

Se realiza la restauración provisoria con cemento de fosfato de zinc de manera que oblitere de manera adecuada la entrada al conducto.



Fig. 4. Radiografía post operatoria.

Se realiza la radiografía post operatoria (Fig. 4), en la misma se observa que la obturación temporaria se encuentra colocada de manera tal que sella la entrada del conducto. El límite apical de la obturación coincide con la longitud de trabajo. En cuanto a la compactación del material la misma es aceptable, homogénea y no se observa la presencia de espacios vacíos.

2. PIEZA DENTARIA 34:

Se arriba al siguiente diagnóstico: pieza endodónticamente tratada con periodontitis apical asintomática (AAE 2009).

Se coloca anestesia, utilizando la técnica al nervio mentoniano, a nivel de fondo de surco de premolares inferiores izquierdo. Se utiliza una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Luego se procede a la eliminación de la restauración preexistente, con piedra redonda a alta velocidad. Y se realiza el aislamiento absoluto y el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2,5 %.

Se modifica la cavidad de apertura, con fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) para dar expulsividad a las paredes de la cavidad de apertura.

Se introduce una lima K número #40 con la cual se comienza a retirar la gutapercha del tercio cervical y medio. Tras retirar el instrumento del interior del conducto se evidencia la

salida de un contenido purulento. Se irriga abundantemente con hipoclorito de sodio al 2,5%, con lima Hedstroem #40 se termina de retirar la gutapercha de los tercios medio y coronario. En este caso no fue necesario el uso de solventes de la gutapercha (Fig. 5).



Fig. 5. Desobturación del conducto.

Se retira la gutapercha del tercio apical, con limas K precurvadas #20, #25, y #30. Luego se determina la longitud de trabajo con localizador apical, Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). La longitud establecida es de 21 mm.

Se conforma con una lima #45, irrigando con hipoclorito de sodio al 2,5% entre cada instrumento. Una vez que el conducto se encuentra limpio, se seca con conos de papel estériles y se realizan las pruebas del cono, en este caso se utiliza un cono de gutapercha

principal #45 (Dia-Dent®, Cheongju-Si, Korea). Para las mismas primero se decontamina el cono en una solución antiséptica de hipoclorito de sodio al 5,25%, se seca con gasas estériles. Se lleva al conducto previamente medido a la longitud estipulada, la marca realizada en el cono no corresponde a la referencia dentaria (prueba visual), sino que se encuentra por debajo de la misma indicando que el cono se encuentra más allá de la longitud de trabajo. Cuando se retira el mismo no se percibe la sensación de resistencia al ser dislocado (prueba táctil), es decir no se consiguió realizar un tope apical. La falta de un tope apical puede estar relacionada con una incorrecta determinación de la longitud de trabajo.

Cuando se trabaja a una longitud incorrecta existen errores en la conformación del sistema de conductos tales como limpieza incompleta o, como en este caso, sobreinstrumentación del conducto (Gagliano *et al.* 2015). Determinados estudios han demostrado que los localizadores apicales son menos exactos en casos de retratamiento, cuando quedan restos de material de obturación en el interior del conducto, realizando mediciones que no alcanzan o bien sobrepasan el límite CDC. Es por este motivo que el conducto debe presentarse libre de residuos antes de utilizar este tipo de dispositivos (Welk *et al.* 2003, Uzum *et al.* 2008).

Se decide volver a determinar la longitud de trabajo, considerando que la presencia de restos de gutapercha en el interior del conducto pueda haber interferido en la medición se vuelve a limpiar las paredes del conducto radicular, irrigando abundantemente con hipoclorito de sodio y se determina, nuevamente, la longitud de trabajo con el localizador

apical. (Nekoofar *et al.* 2006, Cianconi *et al.* 2007, Vieyra y Acosta 2011, Miletic *et al.* 2011).

Se determina una longitud de 20 mm y se vuelve a instrumentar, esta vez con una lima lisa #50, para conformar un tope apical y poder confinar el material de obturación en el interior del conducto. Se irriga con hipoclorito de sodio y seca nuevamente con conos de papel estériles. Luego se procede a las pruebas del cono, con un cono de gutapercha principal #50.

La prueba del cono principal se realiza tomándolo con una pinza para algodón a una longitud 1mm corto de la longitud de trabajo y se lleva al conducto introduciéndolo hasta que la pinza contacte con la referencia dentaria. Se ejerce presión apical sobre el cono, hasta que asiente a la longitud de trabajo y luego se lo retira con la pinza colocada en la referencia dentaria y se mide que la longitud coincida con la longitud de trabajo (prueba visual), la medición del cono no se corresponde con la longitud de trabajo determinada en la segunda oportunidad, el tope apical no es suficiente. Podría instrumentarse con una lima de mayor calibre, en este caso #55, pero debido a que el conducto es levemente curvo en apical esto podría deformar su anatomía apical. Otras posibilidades podrían ser probar un cono de un calibre mayor o adaptar el cono principal (Torabinejad y Walton 2010).

Se prueba el cono principal # 55 y el mismo no alcanza la longitud de trabajo en la prueba visual, motivo por el cual se decide adaptar un cono. Esta adaptación se puede realizar de diversas formas: a) a través de la técnica de impresión apical, para la misma se elige un cono que quede corto (entre 2 y 4 mm) de la longitud de trabajo y se ablanda su punta con algún solvente de la gutapercha (cloroformo, eucaliptol, halotano, etc) o bien con calor (sumergiéndolo en agua tibia), se sujeta con pinzas de forma que sea colocado dentro del conducto con la misma relación espacial en cada momento, se coloca en el conducto húmedo y se ejerce una leve fuerza hasta la longitud determinada (Soares y Goldberg 2002, Goodman *et al.* 2007, Hargraves y Cohen 2011); b) a través del corte del cono, eliminando pequeñas porciones de la punta del cono principal (entre 0,5 y 1 mm) con un bisturí afilado sobre una loseta para que el corte sea neto y no queden pestañas en el extremo, cada vez que se recorte el extremo el diámetro del cono será más grande alrededor de 0,02 mm, mediante prueba y error se vuelve a intentar la introducción en el conducto hasta que llegue a la posición correcta (Ingle y Bakland 2002).

Como la diferencia de la longitud del cono #50 que sobrepasaba el límite de trabajo, era de alrededor de un mm, se decide elegir la técnica del corte del cono. Una vez que el cono llega a la longitud esperada (prueba visual) y al momento de retirarlo se percibe una ligera resistencia al ser dislocado, que determina el correcto ajuste del cono principal en la porción apical del conducto preparado (prueba táctil). Se prepara el agente sellador, en este caso uno a base óxido de zinc eugenol. Este es uno de los cementos más comúnmente utilizados por su simplicidad en la aplicación y manipulación, bajo costo y facilidad de retiro (Koch *et al.* 2013). El proceso de endurecimiento se produce gracias a la

combinación del óxido de cinc y eugenol que producirá como producto final eugenolato de cinc. Debe incorporarse la mayor cantidad posible del polvo al líquido, mediante un espátulado amplio y envolvente sobre una loseta esmerilada estéril y se comprueba que la consistencia es la adecuada cuando al levantar la espátula se crea un hilo con el agente sellador de 2 cm.

Se lleva el agente sellador al conducto con una lima K #50 y se asienta el cono principal, luego se termina de obturar mediante la técnica de condensación lateral. Es posible que al terminar de obturar el conducto se produzca una extravasación del agente sellador en los tejidos periapicales, debido al ensanchamiento del foramen apical.

Se realiza la radiografía post operatoria (Fig. 6), donde se evidencia el conducto obturado homogéneamente, no se observa la presencia de espacios vacíos en el interior de la masa obturatriz. La obturación provisoria se continúa con la obturación radicular. Se evidencia una extrusión del sellador a los tejidos periapicales. Algunos autores consideran que la sobreobturación con sellador es un factor que retrasa la reparación en piezas dentarias con patología periapical, sin embargo, coinciden en que no impide este proceso ni afecta el pronóstico de tratamiento (Ricucci *et al.* 2016, Sarin *et al.* 2016).

Cuando hay periodontitis apical la tasa de curación es aproximadamente entre el 74% - 86% (Hargreaves y Cohen 2011). En las lesiones periapicales hay un importante grado de destrucción tisular, lo que va a condicionar la reparación, el tiempo puede variar desde 6 meses hasta varios años, dependiendo de la destrucción de los tejidos. Sin embargo, cualquier enfermedad causada por una infección bacteriana, tiene un buen pronóstico cuando se elimina el agente causal. Si la infección del conducto radicular se logra controlar con el tratamiento endodóntico no quirúrgico es posible la reparación total de la lesión en la mayoría de los casos (86%) (Lin *et al.* 2007).



Fig. 6. Radiografía post operatoria.

3. PIEZA DENTARIA 12:



Fig. 2. Radiografía preoperatoria.

Se arriba al siguiente diagnóstico: pulpitis irreversible asintomática con tejido periapical normal.

Se coloca anestesia, a nivel de fondo de surco de la pieza 12, se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato al 4% equivalente a 72 mg con L-adrenalina base 1:100.000 como vasoconstrictor, Anescart Forte® (Sidus S.A., Buenos Aires, Argentina).

Luego se procede a la eliminación de caries con fresas redondas #5 y #6 a baja velocidad. Al realizar la extirpación del tejido con caries, se expone el tejido pulpar.

Se realiza el aislamiento absoluto y el embrocado del campo operatorio con una solución antiséptica (hipoclorito de sodio al 2,5%).

Luego se procede a la confección de la cavidad de apertura. La misma se realiza en la cara palatina de la pieza con piedra redonda a alta velocidad, se coloca perpendicular al eje mayor del diente, se esboza un triángulo de base mayor hacia incisal y vértice hacia cervical, se regulariza y redondea los ángulos con una piedra troncónica extralarga de extremo redondeado.

Luego se realiza el cateterismo, y determinación de la longitud de trabajo con localizador apical Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), determinándola en 23 mm.

Se realiza la técnica secuencial hasta una lima # 50, siempre con abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5 % entre cada incremento de instrumento.

Durante el proceso de limpieza y conformación del conducto, los materiales orgánicos de la pulpa y los restos inorgánicos de la dentina se acumulan en la pared del conducto, en el interior de los túbulos dentinarios y producen una capa de barrillo irregular y amorfo (barro dentinario). Diversos autores coinciden que la capa de barro dentinario dificulta la penetración de los selladores en los túbulos dentinarios, evitando el íntimo contacto de estos con la gutapercha y las paredes dentinarias. Además, los restos orgánicos presentes en el barro dentinario pueden constituir un sustrato para el crecimiento de las bacterias (Behrend *et al.* 1996, Martineli *et al.* 2012, Moradas y Álvarez 2019).

Después de completar los procedimientos de limpieza y conformación, se realiza la eliminación del barro dentinario mediante irrigación del conducto con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% y luego una irrigación final con NaOCl al 2,5%. Los quelantes eliminan los componentes inorgánicos, pero no los elementos del tejido orgánico. El tiempo recomendado que debe permanecer el EDTA en el conducto, para eliminar la capa de barro dentinario es de 1 a 5 minutos (Calt y Serper 2002, Hülsmann *et al.* 2003 y Zehnder 2006). Se ha demostrado que la adición de un agente quelante, como EDTA al 17% al régimen de irrigación mejora la limpieza del conducto radicular (Kuah *et al.* 2009)

Una vez que el conducto está conformado y limpio, se seca con conos de papel estériles y se procede a la selección y prueba del cono principal. Dado que los conos cumplen con la misma estandarización que los instrumentos endodónticos, se selecciona un cono número #50. Se decontamina en una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% durante un minuto, y luego se seca con gasa estéril. Se prueba el cono principal tomándolo con una pinza para algodón previamente medido a la longitud estipulada, y se lleva al conducto introduciéndolo hasta que la pinza contacte con la referencia dentaria, se realiza una leve presión para verificar la existencia de un tope apical (el cono sigue en la misma posición). Al momento de retirar el cono principal del conducto, se percibe una ligera resistencia del mismo a ser dislocado, esto determina el correcto ajuste del cono principal en la porción apical del conducto preparado (Ingle y Bakland 2002).

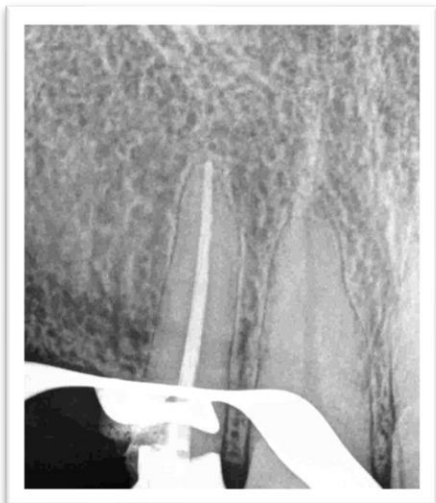


Fig. 7. Radiografía del ramillete.

Se utiliza como agente sellador uno a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman, primero se lleva el agente sellador al conducto con la lima memoria, se asienta el cono principal y se colocan los conos accesorios. Luego se realiza una radiografía para controlar la calidad de la obturación (Fig. 7).

Se termina de realizar la condensación lateral, para lograr una buena adaptación de la masa obturatriz a las paredes del conducto. Una vez que se obtura

todo el espacio del conducto, se cortan los conos con un instrumento caliente y se compacta verticalmente

con un atacador manual. Se obtura provisoriamente con cemento de fosfato, por la gran pérdida de la estructura dentaria, priorizando la resistencia mecánica de la obturación. Se recomienda a la paciente que acuda a realizar la restauración definitiva lo antes posible para que no se produzca la fractura del remanente dentinario.

Se realiza la radiografía post operatoria (Fig.8) donde se evidencia que la obturación provisoria se continua con la obturación radicular. La masa obturatriz se encuentra condensada de forma homogénea, no se visualizan espacios en la misma, llena la totalidad del espacio radicular. La longitud de la obturación alcanza el ápice radiográfico sin sobrepasarlo. Se evidencia también por distal de la pieza 11 la presencia de una restauración filtrada, motivo por el cual se le recuerda a la paciente la necesidad de rehabilitar esa pieza.



Fig. 8. Radiografía post-operatoria.

La agresión a los tejidos periapicales, está dada en las pulpectomías por el seccionamiento de la pulpa, además de la irritación que generan los procedimientos químicos y mecánicos requeridos en el tratamiento endodóntico. La reacción de los tejidos periapicales ante el tratamiento endodóntico se corresponde con las fases del proceso inflamatorio, que ocurre en cualquier otra parte del organismo (Maisto 1975).

Una vez que se elimina la pulpa se desencadena una hemorragia, que es contenida por los mecanismos de hemostasia del organismo, los que forman un coágulo en la región. En el muñón pulpar, que es el tejido conectivo en el extremo apical del conducto radicular, más precisamente en el conducto cementario, con características histológicas que lo identifican como periodontal, (Spoleti y Blotta 2019) es donde residirán los fenómenos de la inflamación aguda.

Primero se produce una vasodilatación y un incremento de la permeabilidad vascular con aumento en la concentración de exudado en el espacio intersticial, se fomenta la migración de los leucocitos hacia la zona afectada, a través de la interleuquina 1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF α) que son producidos por los macrófagos y permiten el reclutamiento de polimorfonucleares neutrófilos y monocitos al sitio de ataque (Blotta y Spoletti 2019). Primero acudirán los neutrófilos que liberan enzimas durante la fagocitosis y conllevan una destrucción de los componentes tisulares (Soares y Goldberg 2002). Transcurridas 24 horas, se produce la migración de monocitos se transforman en macrófagos y continúan la fagocitosis (Guyton 1989, Wan *et al.* 2010).

La segunda fase (fase crónica o proliferativa) se inicia aproximadamente al cuarto día, en esta predominan la proliferación celular, neoformación vascular e infiltración de macrófagos, linfocitos y plasmocitos con el fin de configurar un depósito de un nuevo tejido. En esta etapa la necrosis puede abarcar todo el muñón pulpar. Los fibroblastos provenientes de los tejidos vecinos, tanto del ligamento periodontal como cemento y hueso, migran hacia el coágulo y a la malla de fibrina que sirve como matriz provisional. Las citoquinas, y los factores de crecimiento estimulan y regulan la migración y proliferación de las células encargadas de la reconstitución de tejidos y vasos. Entre el 6° y el 10° día comienza la maduración de las fibras de colágeno. Su producción máxima ocurre probablemente entre la segunda y tercera semana. La herida se contrae, se reduce cada vez más la presencia vascular y de agua en el tejido de granulación, gana en consistencia y se transforma finalmente en el tejido de cicatrización. Las fibras colágenas son reabsorbidas y neoformadas con una orientación de acuerdo a la posición de las fibras del ligamento en esta zona (Cotran *et al.* 1995, Gómez de Ferraris y Campos Muñoz 2002). Los osteoblastos y cementoblastos formarán los tejidos duros donde se insertarán las fibras periodontales. (Soares *et al.* 1990). La aposición de cemento ocurre sobre la porción celular a partir de cementoblastos que permanecen en esta región y por células indiferenciadas del ligamento periodontal. Las células periodontales tienen el potencial de regenerar con una trama conjuntiva la zona radicular periapical (Leonardo *et al.* 2002, Hargreaves y Cohen 2011).

CONTROLES A DISTANCIA:



Fig. 9. Radiografía de control de las piezas 34 y 35 a los 6 meses.

A los seis meses se cita a la paciente a un control clínico y radiográfico. En lo referido al examen clínico la misma se haya asintomática, no se observa la presencia de fístula intraoral, la profundidad de sondaje es normal en las piezas 12, 34 y 35, no hay movilidad, ni dolor a la percusión en las mismas. Las piezas 11, 34 y 35 presentan restauraciones de resina compuesta; en la pieza 12 se observa una corona provisoria.

En lo que respecta al examen radiográfico, (Fig. 9) en la pieza 35 se evidencia una restauración que se continúa con la obturación radicular, hay integridad radicular y normalidad periapical. La pieza 34 presenta una restauración que sella la entrada al conducto, el agente sellador extravasado ha sido reabsorbido y hay una reducción del tamaño la patología periapical, signos radiográficos del proceso de reparación.

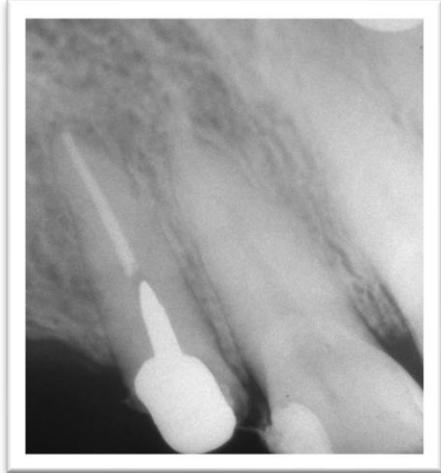


Fig. 11. Radiografía de control de la pieza 12 a los 6 meses.

Se realiza el examen radiográfico (Fig. 10) en la pieza 12, se observa un perno intrarradicular en el tercio cervical del conducto radicular. Se evidencia integridad radicular y normalidad de los tejidos periapicales. La cresta ósea y el espacio del ligamento periodontal están conservados. La pieza 11, presenta una obturación definitiva.



Fig. 11. Radiografía a los 15 meses de terminado el tratamiento.

A los 15 meses de haber culminado el tratamiento, la paciente acude a una cita de control. La misma se encuentra clínicamente asintomática, no hay presencia de signos y síntomas de inflamación. Al examen radiográfico (Fig. 11), las obturaciones definitivas de las piezas 34 y 35 no presentan un correcto punto de contacto. La pieza 34 presenta integridad radicular, no se evidencia imagen radiolúcida en los tejidos periapicales, lo que es compatible con el proceso de reparación. En la pieza 35 también se evidencia integridad radicular, de la cresta ósea y normalidad de los tejidos periapicales. Se indica a la paciente que acuda a realizarse las obturaciones en ambas piezas ya que las mismas no presentan un correcto punto de contacto.



Fig 12. Fotografía de la pieza 12.

Se evalúa de igual forma la pieza 12, clínicamente se observa la presencia de una restauración protésica definitiva, además de una prótesis parcial

removible superior de acrílico (Fig. 12). Se realiza el examen radiográfico y se observa integridad radicular, conservación de la cresta ósea, y se evidencia normalidad periapical.



Fig 13. Radiografía de control de la pieza 12 a los 15 meses.

Bibliografía

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

BEHREND GD, CUTLER CW y GUTMANN JL. An in-vitro study of smear layer removal and microbial leakage along rootcanal fillings. *International Endodontic Journal*, 29 (2): 99-107, marzo 1996. ISSN: 1365-2591.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 30 de octubre 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.

CALT S y SERPER A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *Journal of Endodontics* 28 (1):17-9, enero 2002. ISSN: 0099-2399.

CARVALHO CS, PINTO SCM, BATISTA SF, QUELEMES PV, FALCÃO CAM y FERRAZ MA. Decontamination of Gutta-percha Cones employed in Endodontics. *Acta Odontologica Latinoamericana*, 33 (1): 45-49, abril 2020. ISSN: 1852-4834.

CIANCONI L, ANGOTTI V, FELICI R, CONTE G y MANCINI M. Accuracy of three electronic apex locators compared with digital radiography: an ex vivo study. *Journal of Endodontics*, 36 (12): 2003-2007, diciembre 2010. ISSN: 0099-2399.

COTRAN RS, KUMAR V, ROBBINS SL y SCHOEN FJ. Robbins, patología estructural y funcional. 5° Edición. Madrid, España: Interamericana, 1995. ISBN: 8448601130 9788448601133

GAGLIANO V, JIMENEZ L y APONTE R. Efectividad de los localizadores electrónicos en la determinación de la longitud de trabajo y ubicación de la constricción apical. *Acta Odontológica Venezolana*, 53 (2): 1-2, mayo/agosto 2015. ISSN: 0001-6365.

GOMES BP, VIANA ME, MATSUMUTO CU, ROSSI S, ZARA AA, FERAZ RC, y SOUZA FILHO FJ. Desinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 100 (4): 512-7, octubre 2005. ISSN: 2212-4403.

GÓMEZ DE FERRARIS ME y CAMPOS MUÑOZ A. Histología y Embriología Bucodental. 2º Edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2002. ISBN: 8479037164, 9788479037161.

GUTMANN James L, DUMSHA Thom C y LOVDAHL Paul E. Solución de problemas en endodoncia. 4º Edición. Madrid, España: Elsevier, 2007. ISBN: 978-84-8174-983-0.

GUYTON A. Tratado de Fisiología Médica. 8ª Edición. Madrid, España: Editorial Interamericana, 1991. ISBN: 8476157525.

HAHN CH-Ly LIEWEHR FR. Relationships between caries bacteria, host responses, and clinical signs and symptoms of pulpitis. *Journal of Endodontics* 33 (3): 213-9, enero 2007. ISSN: 0099-2399.

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

HÜLSMANN M, HECKENDORFF M y LENNON A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *International Endodontic Journal*, 36 (12): 810–30, diciembre 2003. ISSN: 1365-2591.

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodontics. 5º Edición. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2002. ISBN: 970-10-4244-1.

JIMÉNEZ-BADILLA K M, CORTÉS-VILLALOBOS C, ROJAS-CAMPOS N, ZELEDÓN-MAYORGA Y MONTERO-AGUILAR M. Eficiencia de diferentes protocolos de desinfección de conos de gutapercha con hipoclorito de sodio, ante las especies *S. aureus* y *E. faecalis*. *Revista Científica Odontológica* 10 (1): 37-41, junio 2014. ISSN: 2310-2594.

KHATTAK O, AHMED A, SHAHNAWAZ A, JAVED Q y MINHAS SA. Reasons for carrying root canal treatment-a study. *Pakistan Oral & Dental Journal* 29 (1): 107-110, junio 2009. ISSN: 1012 8700.

KOCH T, PEUTZFELDT A, MALINOVSKII V, FLURY S, HANER R y LUSSI A. Temporary zinc oxide–eugenol cement: eugenol quantity in dentin and bond strength of

resincomposite. *European Journal Of Oral Sciences*, 121 (4): 363-9, mayo 2013. ISSN: 1600-0722.

KUAH HG, LUI JN, TSENG PSK Y CHEN NN. The effect of EDTA with and without ultrasonics on removal of the smear layer. *Journal of Endodontics*, 35 (3): 393–396, march 2009. ISSN: 0099-2399.

LEONARDO MR, ROSSI MA, SILVA LAB, Y ITO I, BONIFÁCIO KC. Evaluation of bacterial biofilm and microorganisms in the apical external root surface of human teeth. *Journal of Endodontics*, 28 (12): 815-818, diciembre 2002. ISSN: 0099-2399.

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, HUANG GT-J y ROSENBERG P. Proliferation of epithelial cell rests, formation of apical cysts, and regression of apical cysts after periapical wound healing. *Journal of Endodontics*, 33 (8): 908-16, agosto 2007. ISSN: 0099-2399.

LÓPEZ-MARCOS JF. Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. *Medicina Oral Patología Oral Cirugia Bucal*, 9 Suppl: S52-62, 2004. ISSN 1698-4447.

MAISTO OSCAR O, CAPURRO DE GÓMEZ MABEL A Y MARESCA DE TADDEI BEATRIZ M. Endodoncia. 3° Edición, Buenos Aires, Argentina: Mundi, 1975.

MARTINELLI S, STREHL A y MESA M. Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. *Odontoestomatología*, 14 (19): 52-63, mayo 2012. ISSN: 1688-9339.

MILETIC V, BELJIC-IVANOVIC K y IVANOVIC V. Clinical reproducibility of three electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 44 (8): 769-776, agosto 2011. ISSN: 1365-2591.

MORADAS ESTRADA M Y ÁLVAREZ LÓPEZ B. El barrillo dentinario y su importancia en endodoncia. *Revista del ilustre Consejo General del Colegio de Odontólogos y estomatólogos de España*, 24: 11-21, marzo 2019. ISSN: 1136-4319.

NACIF MCAM, MARCELIANO-ALVES MFV3 y ALVES FRF. Contamination of gutta-percha cones in clinical use by endodontic specialists and general practitioners. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 28 (2): 327-340, febrero 2017. ISSN: 0121-246X.

NEKOOFFAR MH, GHANDI MM, HAYES SJ y DUMMER PMH. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal*, 39: 595-609, agosto 2006. ISSN: 1365-2591.

PANG NS, JUNG ILY, BAE KS, BAEK SH, LEE WC y KUM KY. Effects of short-term chemical disinfection of gutta-percha cones: identification of affected microbes and alterations in surface texture and physical properties. *Journal of Endodontics*, 33 (5): 594–598, mayo 2007. ISSN: 0099-2399.

RICUCCI D, RÔÇAS IN, ALVES FRF, LOGHIN S, SIQUEIRA JF Jr. Apically extruded sealers: fate and influence on treatment outcome. *Journal of Endodontics*, 42 (2): 243-9, febrero 2016. ISSN: 0099-2399.

SARIN A, GUPTA P, SACHDEVA J, GUPTA A, SACHDEVA S y NAGPAL R. Effect of different obturation techniques on the prognosis of endodontic therapy: A retrospective comparative analysis. *The journal of contemporary dental practice*, 17 (7):582-6, julio 2016. ISSN: 1526-3711.

SEGURA EGEA JJ, MARTÍN GONZÁLEZ J, SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ B, MARTÍN JIMÉNEZ M, SAUCO MÁRQUEZ JJ y TARILONTE DELGADO ML. Respuesta inmune innata pulpar frente a la caries: mecanismos efectores. *Endodoncia* 32 (2): 85-96, junio 2014. ISSN: 1130-9903.

SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia, técnicas y fundamentos. 1º Edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 2002. ISBN: 84-7903-666-4.

SOARES I, GOLDBERG F, MASSONE EJ y SOARES IM. Periapical tissue response to two calcium hydroxide-containing endodontic sealers. *Journal of Endodontics*, 16 (4): 166-9, abril 1990. ISSN: 0099-2399.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases Biológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Spoleti Pablo y Blotta Francisco, 2016 [fecha de consulta: 07 de setiembre 2020]. Disponible en <http://bibliotecas.unr.edu.ar/acceso/978989874205216.pdf> ISBN: 978-987-42-0521-6.

SPOLETI P, RODRIGUEZ N y SPOLETI MJ. Desinfección de los conos de gutapercha. Sus efectos en el ajuste apical. *e-Universitas - U.N.R Journal*, 6: 1666- 1672, noviembre 2013. ISSN-e: 1852-0707.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard E. Endodoncia, principios y prácticas. 4º Edición. Barcelona, España: Elsevier, 2010. ISBN: 978-84-8086-449-7.

UZUM O, TOPUZ O, TINAZ C, NEKOOFFAR NH y DUMMER PMH. Accuracy of two root canal length measurement devices integrated into rotary endodontic motors when

removing gutta-percha from root-filled teeth. *International Endodontic Journal*, 41 (9): 725–732, septiembre 2008. ISSN: 1365-2591.

VIEYRA JP y ACOSTA J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 44: 510-518, febrero 2011. ISSN: 1365-2591.

WAN X, THIBODEAU B, TROPE M, LIN LM y HUANG GTJ. Histologic characterization of regenerated tissues in canal space after revitalization/ revascularization procedure of immature dog teeth with apical periodontitis. *Journal of Endodontics*. 36 (1): 56-63, enero 2010. ISSN: 0099-2399.

WELK AR, BAUMGARTNER JC y MARSHALL JG. An in vivo comparison of two frequency-based electronic apex locators. *Journal of Endodontics*, 29 (8): 497-500, agosto 2003. ISSN: 0099-2399.

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