

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Odontología



Carrera de Postgrado de
Especialización en Endodoncia

Trabajo Profesional Final

Especializando: Od. Criscenti Pablo Gastón

Cohorte 2022-2024

Director del Trabajo Final: Od. Esp. Blotta Francisco

Co-Director del Trabajo Final: Dr. Spoletti Pablo

2025

ÍNDICE

Caso clínico nº 1.....	pág.3
Bibliografía.....	pág. 10
Caso clínico nº 2 y 3.....	pág.11
Bibliografía.....	pág. 21
Caso clínico nº 4.....	pág. 23
Bibliografía.....	pág. 31
Caso clínico nº 5.....	pág. 33
Bibliografía.....	pág. 41
Caso clínico nº 6, 7 y 8.....	pág. 42
Bibliografía.....	pág. 57
Caso clínico nº 9.....	pág.61
Bibliografía.....	pág. 68
Caso clínico nº 10.....	pág.69
Bibliografía.....	pág. 78

Caso clínico n° 1

Paciente femenina de 21 años de edad concurre al servicio de guardia de la Facultad de Odontología de Rosario manifestando dolor en la zona póstero-inferior y es derivada a la Carrera de Especialización en Endodoncia para ser evaluada. Se confecciona una historia clínica, consignando en principio sus datos personales y su historia médica. La paciente goza de buena salud, sin patologías preexistentes.

El motivo de consulta principal fue que sentía dolor al comer, que se iba luego de unos minutos cuando se higienizaba. Al examen extraoral no se observan asimetrías ni fístulas. Al examen intraoral se observa integridad de todas las piezas dentarias, sin restauraciones preexistentes, a excepción de la pieza dentaria n° 45, en la cual se evidencia una lesión de caries ocluso distal. Los tejidos blandos circundantes presentan características compatibles con salud, sin hallarse abombamiento de tablas ni fístula intraoral.

Se procede a realizar una prueba de sensibilidad térmica al frío, con una torunda de algodón embebida en Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina) para valorar la respuesta pulpar de las piezas dentarias en la zona afectada. Es importante conocer cuál es el umbral de dolor de la paciente antes de evaluar la pieza dentaria sospechosa, y entrenarla en cómo se desarrollará la prueba, razón por la cual se comenzó por una pieza del cuadrante opuesto, evaluando varios dientes hasta llegar a la pieza 45, que presenta una respuesta de menor intensidad, que permanece unos segundos al retirar el estímulo.

Se realiza un examen radiográfico digital en donde se observa en la pieza n° 45 una imagen radiolúcida compatible con lesión de caries, en cercanía con la cámara pulpar, que se observa amplia hasta el tercio medio, donde se observa un piso cameral del cual se desprenden al menos dos conductos radiculares (Fig. 1a). Se realiza una radiografía preoperatoria disociada desde mesial para evaluar mejor las estructuras anatómicas, observándose un tercer conducto. (Fig. 1b)



Figura 1a. Rx preoperatoria

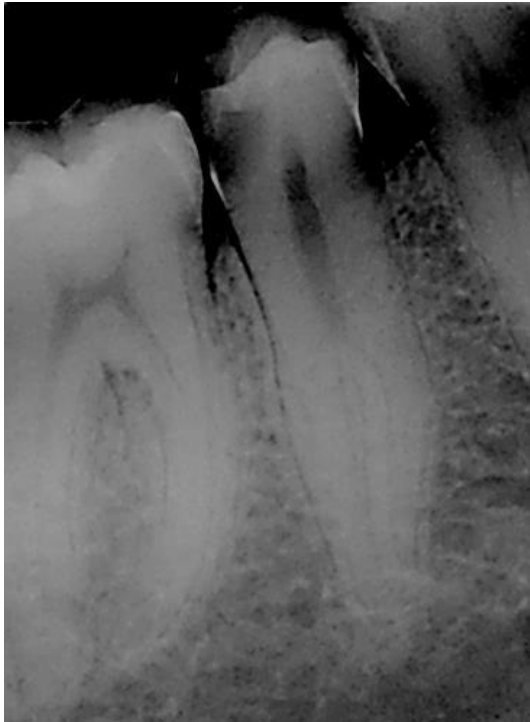


Figura 1b. Rx preoperatoria angulación mesial

En base a la información recabada durante las maniobras diagnósticas, teniendo en cuenta el consenso de la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE 2009), se arribó al siguiente diagnóstico: pulpitis irreversible asintomática y tejido periapical normal. El tratamiento indicado es la biopulpectomía total. En cumplimiento con la ley n° 26.529, se le informa a la paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento propuesto con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento. Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento (LEY N° 26.529, 2009).

Se realiza la analgesia mediante anestesia en fondo de surco por distal de la pieza a tratar con anestesia local Anescart Forte® (Laboratorio Sidus, Buenos aires, Argentina; Clorhidrato de carticaína 4%, L-adrenalina 1:100.000) y se procede a eliminar caries con fresa redonda grande y lisa a baja velocidad.

El aislamiento fue llevado a cabo con Arco de Young Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique Sanctuary® (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y Clamp n° 205 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Luego de eliminada la totalidad de la caries, se realiza la cavidad de acceso con piedra troncocónica extra larga montada en turbina de alta velocidad.

La cavidad de acceso es el primer paso del tratamiento endodóntico y está íntimamente relacionada con la anatomía interna de la pieza dentaria. La valoración de la radiografía preoperatoria proporciona información importante sobre la morfología de los conductos radiculares. Permite planificar cómo será la cavidad de acceso y brinda detalles acerca de la distribución del sistema de conductos radiculares de la pieza a abordar. Su interpretación permite planificar estrategias al momento de iniciar un tratamiento endodóntico. Cabe recordar que las imágenes radiográficas son una representación en dos planos de una estructura tridimensional. Realizarlas desde distintas angulaciones posibilita un estudio minucioso acerca de la anatomía frente a la cual estamos, lo cual supone conocer previamente las estructuras y variantes morfológicas del sistema de conductos radiculares

(Gandhi y Patil 2013). El objetivo biológico principal del tratamiento endodóntico es la conformación y limpieza de todos los espacios pulpares y el sellado de los mismos mediante la obturación, por lo cual reviste importancia reconocer la totalidad de conductos presentes. La mayor causa de fracaso en los tratamientos endodónticos es la falta de instrumentación y limpieza de la totalidad de conductos (Ingle y Rotstein 2019).

La morfología radicular y distribución de conductos radiculares de los segundos premolares mandibulares es altamente compleja y variable. La cámara pulpar tiene forma acintada en sentido vestíbulo-lingual. Al corte transversal, el conducto radicular es oval en el tercio coronario y medio, y circular en el tercio apical. La mayoría de los segundos premolares mandibulares tienen un solo conducto radicular. La frecuencia de aparición de dos o más conductos es de aproximadamente 9 %. En caso de presentar tres conductos (0.5%), se encuentran dos hacia vestibular y uno hacia lingual. Los factores que pueden contribuir en la variabilidad anatómica según los estudios realizados son etnia, edad y género (Cleghorn 2007).

La cavidad de acceso tiene como objetivos eliminar toda la caries, conservar estructura dental sana, remover la totalidad del techo cameral, el reconocimiento de la entrada a todos los conductos radiculares y lograr un acceso directo al límite de trabajo para facilitar las maniobras posteriores del tratamiento endodóntico (Guttman 2021). El diseño de la cavidad de acceso deberá realizarse siguiendo determinados principios (Ingle y Rotstein 2019):

- Forma de diseño de la cavidad: guarda relación con la anatomía externa del diente como así también la anatomía interna, teniendo en cuenta tamaño y forma de la cámara pulpar, número de conductos radiculares, disposición y su curvatura.
- Forma de conveniencia: son modificaciones que se realizan en el diseño de la cavidad con la finalidad de lograr un acceso sin obstrucción al orificio del conducto, acceso directo al límite apical, facilitar la obturación y tener mayor control táctil de los instrumentos endodónticos, disminuyendo el riesgo de accidentes intraoperatorios como fractura de instrumentos o perforaciones.
- Retiro de dentina cariada remanente y restauraciones preexistentes defectuosas.
- Limpieza de la cavidad: deberá eliminarse toda la caries, residuos y material necrótico antes de comenzar la preparación quirúrgica.

En la década pasada, con el advenimiento de dispositivos de magnificación de imagen como el microscopio operativo dental, se han propuesto diseños de cavidades de acceso mínimamente invasiva para preservar la mayor cantidad posible de dentina pericervical con la finalidad de mejorar la resistencia del diente a la fractura y su supervivencia a largo plazo pero tal suposición va en detrimento del cumplimiento del objetivo biológico del tratamiento endodóntico, ya que conlleva el riesgo de no lograr una limpieza total del sistema de conductos radiculares. Las cavidades de acceso mínimamente invasivas representan más riesgos que beneficios en el resultado de los tratamientos endodónticos (Shabbir *et al.* 2021).

El diseño de la cavidad de acceso en los premolares inferiores es de forma ovoidea en sentido vestíbulo-lingual, en el centro de la cara oclusal. El acceso se realizó con piedra troncocónica montada en turbina de alta velocidad, de forma perpendicular a la cara oclusal y paralela al eje mayor del diente, eliminando la totalidad del techo cameral. Teniendo en cuenta la anatomía dentaria interna, se lleva a cabo una extensión por conveniencia en sentido vestíbulo-lingual para permitir la identificación del ingreso a cada conducto radicular. Tras el análisis de la valiosa información que da la radiografía preoperatoria, podemos identificar que la cámara pulpar se extiende hasta el tercio medio.

Se realiza exploración del sistema de conductos radiculares con lima precurvada tipo K #8 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y movimientos de vaivén, orientando la punta del instrumento hacia las paredes, identificando el ingreso a 3 conductos: lingual,

mesiovestibular y distovestibular. Se realiza abordaje corono apical con limas K flexibles #15 a #25 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) para lograr un acceso directo hacia el límite de trabajo, favoreciendo así el ingreso a cada uno de los conductos.

La determinación de la longitud de trabajo (LT) fue realizada mediante métodos electrónicos y radiográficos digitales RVG® (Trophy Radiologie SA, Marne-la Vallée, Francia) (Fig. 1c). La LT es la distancia entre el límite apical de nuestra preparación y una referencia coronaria estable y repetible.

Durante todo el tratamiento, la solución irrigadora de elección fue hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina). Para la conformación apical del conducto radicular se utilizó sistema mecanizado Fanta AF F ONE® (Fanta Dental, Shanghai, China).

Una vez finalizada la preparación quirúrgica, los conductos se secaron con puntas de papel estériles (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá) para proceder a obturarlos. Antes de comenzar con las maniobras de obturación, deben probarse los conos principales. Esto puede hacerse mediante método táctil, visual y radiográfico. La prueba táctil permite comprobar el ajuste del cono, para lo cual se introduce el cono hasta que haga tope y al intentar retirarlo, debe ejercer una “resistencia”. La prueba visual nos permite corroborar que el cono principal llega correctamente a la LT. Para ello, llevamos el cono al interior del conducto radicular hasta que haga tope, con una pinza para algodón hacemos una marca sobre el cono a nivel de la referencia oclusal que se utilizó para determinar la LT y finalmente medimos la distancia desde la punta del cono hasta la marca realizada. La comprobación radiográfica, llamada conometría, es un complemento de la prueba visual. (Fig. 1d).

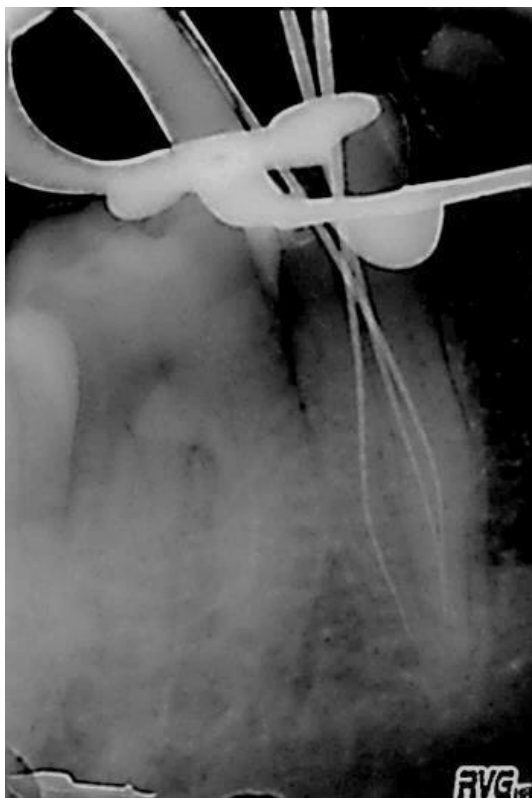


Figura 1c. Conductometría

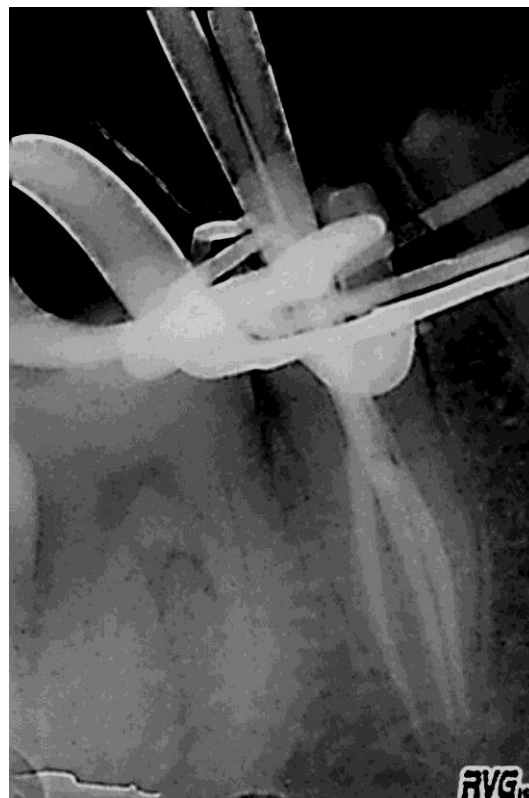


Figura 1d. Conometría

La obturación se realizó con conos de gutapercha de calibre #25 con conicidad constante del 6% (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá) y un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol, según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina). Se preparó el agente sellador según las indicaciones del fabricante, se lo llevó al interior de los conductos radiculares con espiral de Lentulo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y se fueron obturando de a un conducto a la vez, cortando cada cono principal a nivel del piso cameral, para permitir la obturación de los conductos restantes. Se complementa el sellado en el tercio coronario con compactación lateral en frío. Se coloca una obturación coronaria provisoria con cemento de oxifosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina).®



Figura 1e. Rx post operatoria

Al observar la radiografía post operatoria (ligeramente angulada desde mesial), puede observarse una obturación homogénea, de bordes nítidos, con una radiopacidad marcada compatible con ausencia de espacios vacíos, y extensiones apicales entre 0.5-1 mm corto con respecto al ápice radiográfico de los tres conductos. (Fig. 1e) Además se observa una buena adaptación y sellado de la obturación provisoria. Se instruye a la paciente sobre la importancia de la realización de una restauración definitiva para lograr el sellado coronario y rehabilitación de la pieza dentaria.

A los 3 meses la paciente concurre a control en el que se puede observar buen estado de salud en los tejidos intraorales circundantes a la pieza dentaria, la cual presenta sondaje normal, aún tiene la obturación coronaria provisoria con falta de adaptación. Se le comenta tal situación a la paciente, resaltando la importancia de la restauración definitiva, a lo que responde que ya tenía turno para realizarla. Radiográficamente se puede observar un trabeculado óseo de radiopacidad uniforme, sin lesión radiolúcida (Fig. 1f). En distal de la obturación provisoria se observa un defecto de sellado, motivo por el cual posterior a la radiografía, fue reemplazada.



Figura 1f. Rx control 3

Se realiza un control a los 6 meses en donde la paciente relata ausencia de síntomas y que ya se había “arreglado el diente”. Se comprueba clínicamente que la pieza n° 45 presenta restauración de resina compuesta y niveles de sondaje compatibles con salud. Radiográficamente se observa la adaptación de la restauración definitiva a la pieza dentaria, y normalidad en el trabeculado óseo periapical. (Fig. 1g)



Figura 1g. Rx control 6 meses

La paciente fue citada a control 18 meses después. Clínicamente se observa salud en los tejidos circundantes a la pieza dentaria 45, sin signos de inflamación gingival y niveles de sondaje periodontal compatibles con salud. Al examen radiográfico se observa espacio del ligamento periodontal conservado y normalidad en los tejidos periapicales (Fig. 1h).



Figura 1h. Rx control 18 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. 2da edición, Rosario. Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 20 de enero 2025]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707166d1d7a6919> ISBN: 9789878600109.

CLEGHORN BM, CHRISTIE WH, DONG CCS. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar: a literature review. *Journal of Endodontics*, 33(9): 1031-1037, 2007. ISSN: 0099-2399.

DE MOOR RJG, CALBERSON FLG. Root canal treatment in a mandibular second premolar with three root canals. *Journal of endodontics*, 31(4): 310-313, 2005. ISSN: 0099-2399.

GANDHI B, PATIL AC. Root canal treatment of a mandibular second premolar with three roots and canals - an anatomic variation. *Journal of Dentistry Tehran University of Medical Sciences*, 10(6): 569-574 , 2013. ISSN: 2008-2185.

GUTMANN J, FAN B. Tooth morphology, isolation, and access. In: Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I, editors. *Cohen's Pathways of the Pulp*. 11th ed. St Louis, MO: Elsevier; 2016. p. 142-4.

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.

NALLAPATI S. Three canal mandibular first and second premolars: a treatment approach. A case report. *Journal of Endodontics*, 31(6):474-476, 2005. ISSN: 0099-2399.

ROTSTEIN I, INGLE I. *Ingle's Endodontics 7*. Raleigh, Estados Unidos: King Printing, 2019. 1264p ISBN: 978-1-60795-192-6.

RÖDIG T, HÜLSMANN M. Diagnosis and root canal treatment of a mandibular second premolar with three root canals. *International Endodontic Journal*, 36(12): 912-919, 2003. ISSN: 1365-2591. ISSN: 1365-2591.

SHABBIR J, ZEHRA T, NAJMI N, HASAN A, NAZ M, PIASECKI L, AZIM AA. Access cavity preparations: classification and literature review of traditional and minimally invasive endodontic Access cavity designs. *Journal of Endodontics*, 47(8): 1229-1244, 2021. ISSN: 0099-2399.

SOARES LR, ARRUDA M, de ARRUDA MP, RANGEL AL, TAKANO E, CARVALHO JÚNIOR JR, SAQUY PC. Diagnosis and root canal treatment in a mandibular premolar with three canals. *Brazilian Dental Journal*, 20(5): 424-427, 2009. ISSN: 0103-6440

VERTUCCI FJ. Root canal morphology of mandibular premolars. *Journal of the American Dental Association*, 97(1):47-50, 1978. ISSN: 0002-8177.

Caso clínico n° 2 y 3

Paciente de 37 años de edad concurre a la carrera de especialización en Endodoncia, derivada por su odontóloga particular. Se confecciona la ficha de tratamiento consignando datos personales e historia médica sin presentar patologías sistémicas que influyan en la realización de un tratamiento endodóntico. La paciente goza de buena salud.

La paciente refiere que concurre a su odontóloga particular porque se le había salido una corona y que al realizarle una radiografía de la zona, la derivaron para hacerse retratamientos. La paciente manifiesta no haber sentido dolor, y según lo que recuerda, hace más de 5 años que le habían hecho tratamientos de conducto en esa zona.

Al examen extraoral, no se observan asimetrías faciales, adenopatías satélites, tumefacciones ni fístulas extraorales. A la inspección intraoral, se observa buena higiene bucal. En la pieza n° 35 se observa remanente dentario supragingival, con espacio del conducto radicular abierto a cavidad bucal, y a nivel de la pieza n° 34 se observa un muñón de resina compuesta. Los tejidos circundantes no evidencian signos de inflamación, tumefacción ni fístulas, con niveles de sondaje periodontal dentro de parámetros compatibles con salud.

Al examen radiográfico digital con radiovisiógrafo RVG® (Trophy Radiologie SA, Marne-la Vallée, Francia) se observa lo siguiente (Fig. 2a):

- Pieza n° 34: se observa falta de adaptación de la restauración coronaria. Los conductos radiculares presentan obturación radiopaca deficiente, de notoria falta de compactación y cuyo límite apical es a nivel del tercio medio radicular. En los tejidos periapicales se observa una imagen radiolúcida compatible con una lesión osteolítica del hueso perirradicular.
- Pieza n° 35: espacio del conducto radicular abierto a cavidad bucal, sin obturaciones a nivel del tercio coronario y parte del tercio medio. En el tercio apical se observa una obturación radiopaca no homogénea, a 1 milímetro (mm) del ápice radiográfico. A nivel de los tejidos perirradiculares, se observa un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal y una lesión radiolúcida difusa periapical.



Figura 2a. Rx pre operatoria

Se arribó al siguiente diagnóstico de ambas piezas dentarias (AAE, 2009):

Pieza n° 34: pieza endodóticamente tratada y periodontitis apical asintomática.

Pieza n° 35: pieza endodóticamente tratada y periodontitis apical asintomática.

En cumplimiento con la ley n° 26.529, se le informa a la paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento propuesto con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento. Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento endodóptico (LEY N° 26.529, 2009).

Se realiza anestesia troncular del nervio dentario inferior izquierdo con Anescart Forte® (Laboratorio Sidus, Buenos Aires, Argentina; Clorhidrato de carticaína 4% + L-adrenalina 1:100.000) y se procede a eliminar la restauración coronaria de la pieza n° 34 con piedra diamantada redonda montada en turbina de alta velocidad. Luego se llevan a cabo maniobras de aislamiento absoluto con goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia), arco de Young Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China) y clamp metálico número n°205 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se modifica la cavidad de acceso con fresa Endo Z® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), ampliando en sentido vestibulo lingual con la finalidad de facilitar las maniobras de acceso a ambos conductos radiculares. Luego se realiza una desinfección inicial con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) de la cámara pulpar y un embrocado del campo operatorio.

Se observa el ingreso a dos conductos radiculares bien diferenciados, orientados hacia lingual y vestibular del piso de la cámara pulpar. Se comienza con la eliminación de la obturación endodóptica, utilizando limas tipo K #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), accionadas mediante movimientos de vaivén y ligera presión apical, avanzando en longitud para luego, con limas Hedstrom #20 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), enganchar y traccionar la porción coronaria de gutapercha.

Previo a avanzar hasta la longitud tentativa preoperatoria, se realiza un abordaje corono apical, que consiste en instrumentar los $\frac{2}{3}$ coronarios del conducto radicular lo cual proporciona ciertas ventajas como permitir un acceso directo al tercio apical del conducto, disminuir progresivamente la carga microbiana y/o detritus y su extrusión a los tejidos periapicales, crea un reservorio para las soluciones irrigadoras y facilita su penetración (Goerig *et al.* 1982).

Para realizar la conformación del tercio coronario y medio del conducto radicular, se utilizó el instrumento Sx del sistema mecanizado ProTaper Gold® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). El sistema está compuesto por 3 instrumentos o limas de conformación (Sx, S1 y S2) y 5 de terminación (F1, F2, F3, F4 y F5). El instrumento denominado Shaper X o Sx, es más corto que los demás instrumentos del sistema. Tiene una longitud total de 19 mm. La lima SX tiene un diámetro D0 de 0,19 mm y un rango de conicidad muy acentuado, que se aproxima a 1,2 mm en D14. Específicamente, en D6, D7, D8 y D9, los diámetros son aproximadamente iguales a los Gates Gliddens (GG) 1, 2, 3 y 4, respectivamente (Berman y Hargreaves 2022). Se utiliza para preparar la porción más coronal del conducto. Los otros instrumentos de conformación, llamados S1 y S2 poseen anillos de identificación en el mango color violeta y blanco, respectivamente. El D0 en la lima S1 es de 0,185 mm y en la S2 de 0,20 mm. S1 está diseñado para preparar el tercio coronal de un canal, mientras que S2 amplía y prepara el tercio medio (Ruddle 2005). Se utilizan en forma de cepillado, lo que crea un espacio lateral, permitiendo que el instrumento ingrese de forma pasiva a medida que se avanza en longitud dentro del conducto radicular (Blum *et al.* 2003). Su rango de conicidad aumenta progresivamente a lo largo de la parte activa del instrumento, realizando

un abordaje corono apical y preparación quirúrgica del tercio medio y coronario del conducto radicular.

Luego de irrigar profusamente con NaOCl al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina), con limas lisas tipo K #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), con una cinemática de movimientos de vaivén y presión apical, se fue avanzando en longitud en ambos conductos. Se determina la longitud de trabajo (LT) mediante métodos electrónicos con localizador apical integrado en motor reductor EndoRadar Plus® (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) y comprobación radiográfica digital (Fig. 2b). La LT del conducto vestibular es de 18mm y de 18,5mm para el conducto lingual.



Figura 2b. Conductometría

La preparación quirúrgica del sistema de conductos radiculares se realiza con limas mecanizadas del sistema ProTaper Gold® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Es un sistema que posee instrumentos fabricados con aleación de NiTi con un tratamiento térmico (M-Wire®) que mejora la flexibilidad de los instrumentos, capacidad de corte y resistencia al desgaste (Gagliardi *et al.* 2015, Ye y Gao 2012). Esta metalurgia posee mayor resistencia a la fatiga cíclica y una mejor capacidad para mantener la curvatura de los conductos respetando la anatomía original (Hieawy *et al.* 2015, Pongione *et al.* 2012, Shen *et al.* 2006).

Los instrumentos de terminación se denominan F1, F2, F3, F4 y F5, tienen anillos de identificación en sus mangos color amarillo, rojo, azul, doble negro y doble amarillo, que indican el D0 de cada instrumento: 0,20mm, 0,25mm, 0,30mm, 0,40mm y 0,50mm, respectivamente. Presentan rangos de conicidad constantes en los primeros mm, siendo del 7% en F1, 8% en F2, 9% en F3, 6% en F4 y 5% en F5 (Yilmaz *et al.* 2021). Desde el D4 al D14 estos instrumentos tienen un rango de conicidad decreciente lo cual aumenta su flexibilidad, disminuye el riesgo de que se atasque en el conducto radicular y reduce la preparación excesiva de las paredes del conducto. Su principal función es la conformación del tercio apical del conducto radicular (Ruddle 2005).

Se determina como instrumento de memoria F3 en ambos conductos. Durante la etapa de conformación, se realizaron profusas irrigaciones entre los distintos instrumentos con NaOCl al 2,5%, utilizando jeringa y aguja de irrigación con salida lateral (Tedequim SRL, Córdoba, Argentina), con aspiración simultánea.

Para tratar el contenido inorgánico del conducto radicular, se realiza irrigación final con ácido etilendiaminotetracético (EDTA) al 17 % Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina). Se procede a secar los conductos con conos de papel estériles (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá). El sistema mecanizado Protaper Gold® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), posee conos principales, que tienen igual conicidad y dimensiones que los instrumentos de finalización. Esto permite obturaciones con técnica de cono único. Se comprueba el ajuste y adaptación de los conos principales mediante método táctil, visual y comprobación radiográfica (Fig. 2c).

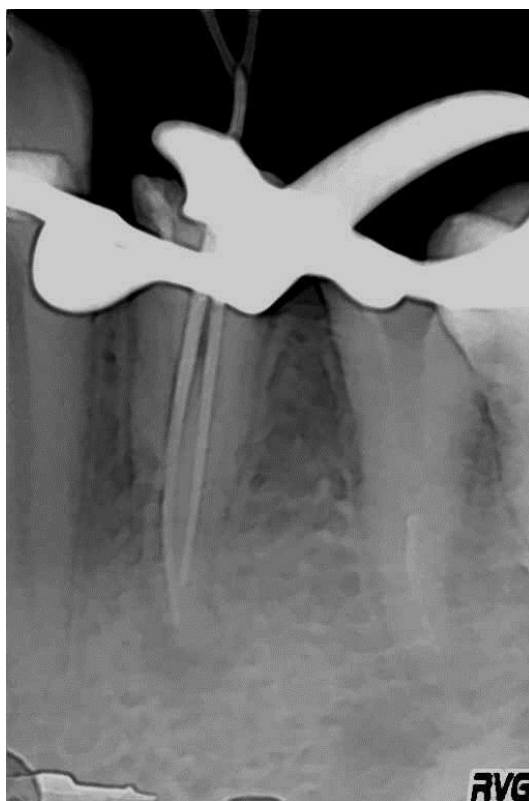


Figura 2c. Conometría

La obturación se lleva a cabo utilizando cemento de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) como agente sellador y conos de gutapercha ProTaper® F3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Ambos conductos fueron obturados utilizando técnica de cono único, de a uno a la vez. Se lleva el agente sellador al interior del conducto con espiral de Lentulo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), se introduce el cono principal con presión intermitente hasta lograr su correcto asentamiento (comprobando que la marca hecha en el cono durante de la prueba visual coincida con la referencia dentaria de la LT), luego con un instrumento Ladmore calentado al rojo, se corta el excedente de gutapercha y con atacadores manuales se realiza compactación vertical. Luego se coloca obturación provisoria con cemento de oxifosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina) y se toma una radiografía digital.



Figura 2d. Rx post operatoria

En la radiografía post operatoria se observa obturación homogénea, con buena adaptación a las paredes en ambos conductos, a 1 mm del ápice radiográfico en el conducto lingual y 1,5mm en el conducto vestibular (Fig. 2d).

Se explica a la paciente sobre los posibles signos y síntomas que pueden darse frente a una reagudización de la patología periapical y la conducta a seguir. Se la cita a la semana siguiente para realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria n°35. Luego de realizar anestesia troncular del nervio dentario inferior izquierdo con Anescart® Forte (Laboratorio Sidus, Buenos Aires, Argentina) y maniobras de aislamiento absoluto con Arco de Young Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y Clamp n° 205 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), se lleva a cabo una desinfección inicial del campo operatorio con NaOCl al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina).

Se utiliza xilol como solvente de la gutapercha, que fue llevado al interior del conducto radicular con jeringa y aguja para irrigación. Con limas tipo K #15 y movimientos de vaivén, se fue avanzando hasta la longitud tentativa, limpiando repetidamente las espiras del instrumento en el esponjero (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se retira el excedente de xilol con conos de papel estériles y se irriga con NaOCl al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina).

La LT fue determinada mediante localizador apical integrado en motor reductor EndoRadar Plus® (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) y comprobación radiográfica digital (Fig. 2e). Dicha LT fue establecida en 15,5 mm.

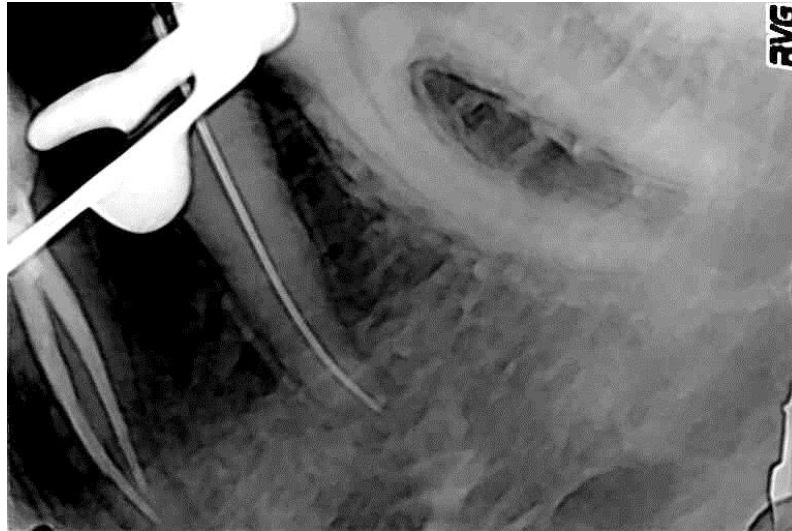


Figura 2e. Conductometría

Una vez establecida la longitud de trabajo, es momento de realizar la conformación y limpieza del conducto radicular, que consiste en eliminar el contenido orgánico e inorgánico del conducto, conformando un tope apical que contenga a la obturación endodóntica. Dicha preparación debe estar regida por los siguientes principios (Schilder 1974):

- Principios biológicos:
 1. Eliminar microorganismos, restos pulpares y tejido necrótico
 2. Respetar la anatomía dentaria
 3. No dañar los tejidos periapicales ni impulsar detritus
 4. No destruir la constricción apical
- Principios mecánicos:
 1. Mantener la anatomía original del conducto
 2. Conformar en dentina sana
 3. Evitar errores de preparación tales como traslaciones apicales, perforaciones
 4. Conservar la mayor cantidad de dentina posible, evitando debilitar la pieza dentaria

Para la instrumentación de la porción apical podemos emplear las siguientes técnicas, que dependen de la anatomía del conducto radicular:

Técnica estandarizada o secuencial: consiste en instrumentar con limas lisas a longitud de trabajo, aumentando progresivamente el calibre de los instrumentos hasta determinar el instrumento de memoria, que será aquel que ajuste en el tercio apical, tenga un calibre suficiente para obturar y no deforme la anatomía del conducto. Las cinemáticas de los instrumentos es mediante movimiento de fuerzas balanceadas de Roane (Roane *et al.* 1985), es decir, impulsión hasta la longitud de trabajo y giro sentido horario no mayor a 180°, 120° o más en sentido antihorario con presión apical y tracción) o movimiento de vaivén (¼ de giro en sentido horario, ¼ en sentido antihorario y tracción). Se deben realizar irrigaciones copiosas con coadyuvantes de la preparación entre instrumentos (Ingle 1961).

Técnica escalonada o telescópica: es una técnica de conformación apico-coronaria que se utiliza para la preparación de conductos que presentan algún grado de curvatura. Para ello se utilizan limas lisas flexibles o limas tipo K precurvadas, accionadas mediante movimientos de vaivén (¼ de giro en sentido horario, ¼ en sentido antihorario y tracción) a

longitud de trabajo hasta llegar a un instrumento de calibre #25, que será el instrumento de memoria. A partir de este momento, por cada aumento de calibre en los instrumentos, se retrocede un mm de la LT, hasta “salvar” la curvatura del conducto radicular. Es de vital importancia la recapitulación con instrumento #25 a LT entre cada retroceso, irrigando copiosamente para mantener permeable el conducto (Clem 1969). Es indispensable irrigar y aspirar durante la instrumentación para evitar obstrucciones del conducto radicular y mejorar la capacidad de corte de los instrumentos. Algunos autores consideran que un instrumento #25 no tiene la capacidad de limpiar toda la circunferencia del conducto radicular, por otra parte, el ajuste apical de un cono #25 al obturar puede ser una maniobra difícil de llevar a cabo. Por eso puede modificarse la técnica aumentando el calibre de la preparación apical, lo que se conoce como técnica telescópica modificada. Esta técnica consiste en, una vez finalizada la preparación con técnica telescópica, aumentar el diámetro en apical hasta un instrumento #30, #35 o #40, según lo permita el caso (Clem 1969).

La conformación del tope apical se realizó con instrumentos manuales con un movimiento de fuerzas balanceadas de Roane (Roane *et al.* 1985), utilizando una técnica secuencial, determinando como instrumento de memoria una lima K #45. Se realiza un limado perimetral con limas Hedstrom #50 y #55, a 3 mm menos de la LT para alisar las paredes, eliminar el tejido infectado en los tercios medio y coronario y darle a la preparación una conicidad progresiva que facilite la obturación definitiva. Se realizaron profusas irrigaciones con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% durante la preparación quirúrgica. Luego de una irrigación final con ácido etilendiaminotetracético (EDTA) al 17%, el conducto fue secado con puntas de papel estériles (Diadent Group International, North Fraser Way, Canada).

La obturación se llevó a cabo con conos de gutapercha (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá) utilizando como agente sellador un cemento de óxido de zinc eugenol, según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina). El asentamiento del cono principal #45 fue comprobado de forma táctil, visual y comprobación radiográfica (Fig. 2e). Se selecciona el espaciador digital que será aquel que, luego de finalizada la preparación quirúrgica, pueda ser introducido dentro del conducto hasta 1-2 mm de la LT. El agente sellador fue llevado al interior del conducto radicular con espiral de Lentulo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), para luego introducir el cono principal con presión intermitente hasta lograr total asentamiento. Con espaciador digital D® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), se comienza a realizar compactación lateral en frío (introducción del espaciador digital, movimiento de lateralización o cuña hacia una de las paredes y retiro del mismo), creando espacio para el agregado sucesivo de conos accesorios hasta completar la masa obturatriz. Se corta el excedente con instrumento ladmore calentado al rojo y con atacadores manuales se realizan maniobras de compactación vertical. La obturación coronaria provisoria fue realizada con cemento de oxifosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina).



Figura 2e. Conometría



Figura 2f. Rx post operatoria

En la radiografía post operatoria (Fig. 2f) puede observarse una obturación de radiopacidad homogénea del conducto radicular, bordes nítidos y extensión apical de la preparación justa con respecto al ápice radiográfico y conicidad adecuada. No se observan espacios vacíos. La obturación provisoria se encuentra adaptada.

La paciente vuelve a control a los 20 meses, en donde relata que había iniciado el tratamiento de rehabilitación de ambas piezas pero que por motivos personales no lo pudo continuar. Al examen clínico se observan coronas provisionales de acrílico en ambas piezas dentarias. Los tejidos blandos circundantes no presentan tumefacción ni fistula intraoral, al sondaje no se detectan defectos puntuales. No presenta sintomatología alguna. En la imagen radiográfica con radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghái, China), se observa en la pieza n°34 una disminución de la lesión osteolítica periapical, evidenciando la formación de un nuevo trabeculado óseo. En la zona perirradicular de la pieza n° 35 se observa tejido periapical normal. La pieza n° 35 presenta una restauración post endodóntica con anclaje intrarradicular. En la pieza n° 34 se observa reconstrucción coronaria radiopaca con falta de adaptación contra la obturación endodóntica. Se le comenta a la paciente sobre esta situación y se sugiere rehacerla para asegurar el sellado coronario.



Figura 2g. Rx control 20 meses

El segundo control se realiza a los 24 meses. A la inspección se observa que las piezas dentarias n° 34 y 35 tienen coronas provisionarias de acrílico. La paciente manifiesta no tener sintomatología dolorosa. Se descarta la presencia de fístula intraoral o transperiodontal. Radiográficamente se observa normalidad en la disposición del trabeculado óseo perirradicular en ambas piezas dentarias, con espacio del ligamento periodontal conservado (Fig. 2i).



Figura 2i. Rx control 24 meses

La paciente es citada a control a los 30 meses. No manifiesta sintomatología dolorosa. Al examen clínico se observan coronas provisionarias de acrílico en las piezas dentarias n°34 y 35, las cuales presentan niveles de sondaje compatibles con salud y tejidos circundantes sin signos de inflamación. Al examen radiográfico se observa tejido periapical normal en ambas piezas dentarias. La pieza dentaria n° 35 presenta ensanchamiento del espacio del

ligamento periodontal. (Fig. 2j) Se le reitera a la paciente la importancia de una rehabilitación coronaria definitiva.



Figura 2j. Rx control 30 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

AMINOSHARIAE A, KULILD JC. The impact of sealer extrusion on endodontic outcome: a systematic review with meta-analysis. *Australian Endodontic Journal*, 46(1):123-129, 2020. ISSN: 1747-4477.

BERMAN LH, HARGREAVES KM. Cohen. Vías de la pulpa, 12° edición. Barcelona, España: Elsevier, 2022. ISBN: 978-84-9113-968-3.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. 2da edición, Rosario. Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 20 de Enero 2025]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707166d1d7a6919> ISBN: 9789878600109.

BLUM JY, MACHTOU P, RUDDLE C, MICALLEF JP. Analysis of mechanical preparations in extracted teeth using ProTaper rotary instruments: value of the safety quotient. *Journal of Endodontics*, 29(9): 567-575, 2003. ISSN: 0099-2399.

BOUTSIOUKIS C y ARIAS-MOLIZ M T. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55(3): 588-612, 2022. ISSN: 1365-2591.

CLEM W. Endodontics: the adolescent patient. *Dental Clinics of North America*, 13(2): 483-493, 1969. ISSN: 0011-8532.

COLLINO S, BAREA P, HIGA R, MARTIN G. Comparative study of shaping of simulated canals instrumented with VDW Rotate and ProTaper Gold. *Revista Methodo*, 9(3): 10-16, 2024. ISSN: 2545-8302.

GAGLIARDI J, VERSIANI MA, DE SOUSA NETO MD, PLAZAS-GARZON A, BASRANI B. Evaluation of the shaping characteristics of ProTaper Gold, ProTaper NEXT, and ProTaper Universal in curved canals. *Journal of Endodontics*, 41(10): 1718-1724, 2015. ISSN: 0099-2399.

GOERIG AC, MICHELICH RJ y SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8(12): 550-554, 1982. ISSN: 0099-2399

HIEAWY A, HAAPASALO M, ZHOU H, WANG ZJ, SHEN Y. Phase transformation behavior and resistance to bending and cyclic fatigue of ProTaper gold and ProTaper universal instruments. *Journal of Endodontics*, 41(7): 1134–1138, 2015. ISSN: 0099-2399

INGLE J, WASH S. A estandarizad endodontic technique utilizing newly designed interments and filling materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 14: 83-91, 1961. 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.

PATINO PV, BIEDMA BM, LIEBANA CR, CANTATORE G, BAHILLO JG. The influence of a manual glide path on the separation rate of NiTi rotary instruments. *Journal of Endodontics*, 31(2): 114-116, 2005. ISSN: 0099-2399. permeabilidad apical y glide oath en rotatorios

PONGIONE G, POMPA G, MILANA V, DI CARLO S, GIANIRACUSA A, NICOLINI E, DE ANGELIS F. Flexibility and resistance to cyclic fatigue of endodontic instruments made with different nickel-titanium alloys: a comparative test. *Annali di Stomatologia (Roma)*, 3(3-4): 119–122, 2012. ISSN: 1971-1441.

ROANE J, SABALA C y DUNCANSON M. The "balanced force" concept for instrumentation of curved canals. *Journal of Endodontics*, 11(5): 203-211, 1985 ISSN: 0099-2399

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

SCHILDER H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America*, 18 (2): 269-296, 1974. ISSN: 1558-0512.

YE J, GAO Y. Metallurgical characterization of M-Wire nickel-titanium shape memory alloy used for endodontic rotary instruments during low-cycle fatigue. *Journal of Endodontics*, 38 (1):105–107, 2012. ISSN: 0099-2399.

YILMAZ ÇIRAKOĞLU N, ÖZBA Y. Apically extruded debris associated with ProTaper Next, ProTaper Gold and TruNatomy systems: An in vitro study. *Journal of Dental Research Dental Clinics*, 15(1): 30- 34, 2021. ISSN: 2008-2118.

Caso clínico n° 4

Paciente masculino de 32 años de edad concurre a la clínica de la Carrera Especialización en Endodoncia derivado de un consultorio particular. El mismo relata que a veces sentía una sensación “rara” al tocarse la zona de la pieza dentaria n° 25, motivo por el cual le indicaron una radiografía panorámica. En base a lo observado en la misma, lo derivaron oportunamente para hacerse un retratamiento de dicha pieza. Se confecciona la historia médica del paciente, sin presentar ningún dato relevante para el tratamiento endodóntico ya que gozaba de buena salud.

El paciente relata que en la pieza n°25 hacía muchos años que le habían realizado un tratamiento endodóntico, que nunca tuvo problemas pero que en el último tiempo “a veces sentía molestias al tocarse arriba del diente”. En el momento de la consulta no manifestaba sintomatología alguna. Al examen extraoral no se observan fístula extraoral, tumefacciones ni adenopatías satélites. A la inspección intraoral se observan múltiples restauraciones en las piezas dentarias, destacando la presencia de una amalgama filtrada en la pieza 25, sin restitución del punto de contacto. Al sondaje periodontal no se hallan defectos óseos puntuales. A la palpación se percibe una ligera depresión en el fondo de surco vestibular de la pieza en cuestión, el paciente identifica como “molesta” esa maniobra. No se perciben fluctuaciones, crepitaciones ni tumefacción de los tejidos circundantes. No se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar por tratarse de una pieza endodónticamente tratada.

En la radiografía preoperatoria (fig. 3a) se observa en la pieza n° 25 la presencia de material radiopaco en la cámara pulpar. La obturación de los conductos radiculares presenta distintos niveles de radiopacidad, denotando una obturación tridimensional deficiente. A nivel apical, la longitud de la obturación se observa en subextensión. En los tejidos periapicales se evidencia la presencia de una radiolucidez perirradicular, compatible con lesión osteolítica.

En base a la información recabada, se establece el siguiente diagnóstico pulpar y periapical (AAE 2019):

Pieza Endodónticamente tratada y periodontitis apical asintomática.



Figura 3a. Rx preoperatoria

En cumplimiento con la ley n° 26.529, se le informa al paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento propuesto, con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento. Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento endodóntico. (LEY N°26.529, 2009)

Se procede a realizar anestesia infiltrativa del dentario medio con Anescart Forte® (Laboratorio Sidus, Buenos aires, Argentina). El sitio de punción fue en fondo de surco entre ambos premolares superiores, descargando medio anestubio. Luego con una fresa redonda a alta velocidad se elimina la totalidad de la obturación de amalgama que presentaba dicha pieza.

El aislamiento se lleva a cabo con arco de Young plástico Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique Sanctuary® (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y clamp n° 205 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), realizando luego una desinfección inicial con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) desde la cámara pulpar hacia la periferia, logrando así un embrocado del campo operatorio.

El sistema de conductos radiculares presentaba una obturación endodóntica con gutapercha, motivo por el cual se utilizó un agente solvente para facilitar la remoción de la misma. El material de elección fue Xilol Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina), el cual fue llevado a la cámara pulpar mediante jeringa descartable y aguja para irrigación (Tedequim SRL, Córdoba, Argentina). Con limas manuales tipo K #15 y #20 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) se fue labrando un camino dentro de la masa obturatriz para luego terminar de retirarla con limas Hedstrom #30. La exploración del conducto, se realiza con limas flexibles tipo K #8 y #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), orientando la punta precurvada hacia las distintas paredes para evaluar la presencia de más de un conducto. La anatomía del conducto radicular de los segundos premolares se presenta acintada en sentido vestíbulo palatino y estrecho en sentido mesio distal. En un 74% se trata de un conducto único. La frecuencia de aparición de más de un conducto es de un 25% aproximadamente (Blotta y Spoleti 2019). Se logró identificar un conducto hacia vestibular y otro hacia lingual, que se bifurcaban a nivel del tercio medio.

Para determinar la longitud de trabajo (LT), se utilizó localizador apical del EndoRadar Plus® (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) y fue corroborada mediante radiografía intraoral (Fig. 3b). La longitud establecida fue de 21 mm en vestibular, con referencia en la cúspide correspondiente y de 21 mm en palatino, referencia en la cúspide de dicho lado. La LT en el conducto vestibular se observa 2mm corta con respecto al ápice radiográfico. Se intentó permeabilizar con limas lisas #8 y #10 precurvadas y ácido etilendiaminotetracético, sin lograr acceder a los últimos mm del conducto radicular. En piezas que fueron tratadas endodónticamente, existe la posibilidad de que su anatomía original no haya sido conservada, generando escalones o traslaciones apicales. El hecho de no lograr avanzar en longitud, implica que no se puede tratar mecánicamente. Al no poder tratar mecánicamente esa porción del conducto, hay que implementar todas las estrategias posibles para aumentar la eficacia de las soluciones irrigadoras, en pos de lograr el objetivo biológico del tratamiento.



Figura 3b. Rx Conductometría

Es bien sabido que la preparación mecánica por sí sola, no garantiza el cumplimiento de los objetivos biológicos del tratamiento endodóntico, es decir, erradicar el contenido vital y necrótico, los microorganismos y los productos de su metabolismo y prevenir su reinfección mediante la obturación del sistema de conductos radiculares (Malentacca *et al.* 2012). Hoy en día se considera a la instrumentación mecánica como un medio para favorecer la llegada de las soluciones irrigadoras hasta el tercio apical y favorecer la adaptación de la obturación. Conformamos para irrigar y luego obturamos para prevenir la reinfección (Schilder 1974)

El sistema de conductos radiculares presenta una intrincada anatomía, con múltiples istmos, conductos laterales, ramificaciones y anastomosis, con paredes tubulares, por lo cual la antisepsia en dientes necróticos y dientes con tratamientos de conducto fallidos, en comparación con aquellos vitales, es más desafiante tanto desde un punto de vista técnico como microbiológico (Zehnder 2006).

Las bacterias juegan un papel clave en el desarrollo de la enfermedad pulpar y periapical, por lo que el control de infecciones es un objetivo esencial del tratamiento del conducto radicular para prevenir o curar la periodontitis apical. La infección endodóntica está dada por colonias de microorganismos organizados en una biopelícula que se adhiere a las paredes dentinarias del conducto radicular. Además, poseen una membrana externa que hace de barrera frente a la acción de los antimicrobianos. En las capas más profundas, pueden presentar estados metabólicos disminuidos o nulos, siendo menos susceptibles al irrigante y teniendo la posibilidad de persistir hasta que las condiciones vuelvan a ser favorables. (Chávez de Paz *et al* 2008).

Al instrumentar un conducto, se produce barro dentinario compuesto por restos orgánicos e inorgánicos, que es factible de ser colonizado por bacterias, razón por la cual reviste importancia su eliminación.

No hay dudas de que los microorganismos son la principal causa del fracaso endodóntico, por lo cual se considera que las propiedades ideales de un agente irrigante son:

- Amplio espectro antimicrobiano
- Inactivación de factores de virulencia bacteriana, endotoxinas y ácidos lipoteicoicos
- Disolución o eliminación de la biopelícula
- Disolución de restos de tejido pulpar
- Remoción de barro dentinario o prevención del mismo
- Ausencia de efectos adversos, tanto locales (sobre la dentina y los tejidos periapicales) como sistémicos (toxicidad, reacciones alérgicas)
- Amplia disponibilidad y bajo costo

Dentro de los coadyuvantes de la preparación quirúrgica que existen actualmente, los más utilizados son:

Hipoclorito de sodio

En la actualidad es la sustancia irrigadora de primera elección considerada como ideal ya que cubre más requisitos que cualquier otro compuesto conocido. Fue la primera solución acuosa de cloro producida químicamente. En la primera guerra mundial, fue ampliamente utilizada en concentraciones del 0.5% para desinfección de heridas, sobre todo por su capacidad de disolver tejido necrótico infectado (Solución de Dakin). Es la única que tiene capacidad de disolución tisular del componente orgánico del conducto radicular, posee amplio espectro microbiano, es virucida y esporicida (McDonnell y Russell 1999). Ejerce acción sobre endotoxinas y ácidos lipoteicoicos de la membrana celular. Además, actúa como lubricante de los instrumentos manuales y rotatorios, es una solución estable y de bajo costo. Tales características impulsaron su uso en Endodoncia desde 1920 (Crane 1920). Sus efectos surgen de la disponibilidad de cloro, que consiste en hipoclorito y ácido hipocloroso. Ambos son oxidantes y dependen del pH. Las soluciones de NaOCl tienen un pH entre 11 y 12, por lo cual hay mayor disponibilidad de hipoclorito. Se ha propuesto disminuir el pH de la solución para aumentar su efectividad, pero eso iría en detrimento de la estabilidad de la misma.

Las concentraciones estudiadas oscilan entre 0.5% y 8%. Aún no hay consenso sobre la concentración óptima. Según estudios de laboratorio, el aumento de la concentración mejoraría los efectos deseables. Pero incrementa su toxicidad frente a una inyección inadvertida en los tejidos periapicales y su acción sobre el componente orgánico de la dentina, afectando su módulo de elasticidad, resistencia a la tracción, flexión y microdureza, siendo las piezas dentarias más susceptibles de fractura. De todas formas, no debe considerarse como evidencia irrefutable ya que los estudios *in vitro* que se realizaron al respecto, se desvían de las condiciones *in vivo*. Los bloques de dentina son sometidos a exposiciones con NaOCl mucho más prolongadas que las que realmente se dan en la clínica. Por otra parte, el verdadero indicador de la capacidad de la dentina para resistir la fractura es su dureza y no su modulo elástico o resistencia (Kishen 2006). El hipoclorito de sodio es cáustico, su extrusión en los tejidos periapicales se considera un accidente, pero no hay evidencia clínica que correlacione la concentración con la gravedad de este tipo de accidentes.

Al entrar en contacto con el biofilm y componentes orgánicos, se agota rápidamente el cloro disponible. Se ha descubierto en estudios *in vitro* una relación lineal entre su efectividad y el tiempo de contacto con el biofilm de una especie bacteriana (*E. faecalis*) como en aquellos de dos especies (*Streptococcus oralis* y *Actinomyces naeslundii*), por lo cual se sugiere un recambio frecuente de la solución durante la instrumentación, para aumentar el tiempo de exposición de solución fresca y el volumen de hipoclorito utilizado, mejorando su eficacia clínica. (Chau *et al.* 2015, Petridis *et al.* 2019).

Otra forma de lograr mayor eficacia es calentando la solución, por lo que una solución al 1% y a 45°C logra, en el mismo tiempo, disolver la misma cantidad de tejido orgánico que una solución al 5,25% a 20°C. Pero las temperaturas caen rápidamente a 37°C, lo cual hace que sea poco práctico a la hora de aplicar en la clínica (Sirtes *et al.* 2005).

La activación ultrasónica pasiva de la solución de las soluciones de hipoclorito mejora su eficacia, promueve las reacciones químicas y genera un efecto de cavitación que disminuye la cantidad de colonias bacterianas y permite llegar a zonas anatómicas de menor acceso. (Spoleti *et al.* 2002)

Ácido Etilendiaminotetracético (EDTA): agente quelante

A pesar que el NaOCl es el irrigante de elección, su incapacidad de actuar sobre el componente inorgánico del barro dentinario generado durante la conformación, supone la necesidad de utilizar un agente quelante. El EDTA es la opción más común para ejercer esta función. Una solución al 17% ejerce un efecto desmineralizante o quelante fuerte sobre el tejido inorgánico de la dentina y sobre el barro dentinario al aplicarse después de la instrumentación. Además, contribuye en la ruptura del biofilm, favoreciendo su desprendimiento. Al combinarse con NaOCl, ambas soluciones reaccionan, el cloro disponible se agota más rápido, por lo cual se recomienda usarlos por separado. (Boutsioukis y Arias-Moliz 2022).

Clorhexidina

El gluconato de clorhexidina es una bisguanida catiónica con acción antimicrobiana de amplio espectro, sustantividad y menor toxicidad. Se ha recomendado principalmente como irrigante final debido a la falta de cualquier acción de disolución tisular. (Naenni *et al.* 2004, Haapasalo *et al.* 2012).

La conformación se realizó con instrumentos manuales utilizando una técnica secuencial, la cual consiste en instrumentar siempre a longitud de trabajo, aumentando progresivamente el calibre de los instrumentos hasta llegar al instrumento de memoria (en este caso calibre #45 en ambos conductos), que será aquel que tenga ajuste en apical, no deforme la anatomía del conducto y sea calibre suficiente para obturar. Luego se realizó un limado perimetral con limas Hedstrom a 3 mm menos de la LT para alisar las paredes, asegurar la eliminación de tejido infectado y restos de material de obturación en los tercios medio y coronario y darle a la preparación una conicidad progresiva. La irrigación durante la preparación quirúrgica fue realizada con copiosas cantidades de NaOCl al 2.5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) durante toda la instrumentación con aspiración de alta potencia en simultáneo. Se utilizó jeringa descartable y aguja para irrigación de salida lateral, a una profundidad de 2 mm de la longitud de trabajo, sin ajustar en las paredes del conducto para prevenir inyección de irrigantes en los tejidos periapicales. La solución fue activada con movimientos de entrada y salida del conducto y al final se realizó activación ultrasónica pasiva, con punta de cavitador y lima K #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Al finalizar la preparación quirúrgica, se irrigó con 3 ml de ácido etilendiaminotetracético (EDTA) al 17% para tratar el barro dentinario.

Una vez terminada la conformación de ambos conductos, estos fueron secados con conos de papel estériles (Diadent Group International, North Fraser Way, Canada) para proceder a obturarlos con conos de gutapercha (Diadent Group International, North Fraser Way, Canada) y un cemento de óxido de zinc-eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) como agente sellador. El asentamiento de los conos principales fue corroborado mediante prueba táctil, visual y comprobación radiográfica (Figura 3c).

La técnica de obturación elegida fue la de compactación lateral en frío. Al observar la radiografía post operatoria, ligeramente angulada desde mesial (Figura 3d), se evidencia una obturación homogénea en ambos conductos, sin espacios vacíos y con extensiones apicales en palatino entre 0.5-1 mm corto con respecto al ápice en conducto palatino y en vestibular a 1.5 mm del ápice radiográfico. Si bien no se obtuvo la longitud deseada (nunca se pudo lograr permeabilidad más allá de ese punto), se logró llegar más hacia apical que en el tratamiento anterior. Se le explica al paciente al respecto de esta situación y que se realizaran controles clínicos y radiográficos a distancia para evaluar la respuesta del organismo al tratamiento realizado, valorando signos y síntomas.

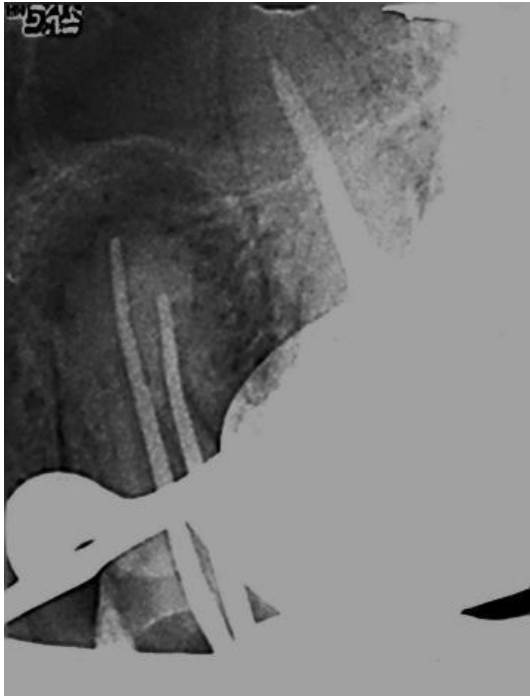


Figura 3c. Rx conometría



Figura 3d. Rx postoperatoria

El primer control clínico y radiográfico del tratamiento se realiza a los 3 meses. El paciente relata que a las semanas del tratamiento, ya había dejado de tener esa molestia al “tocar arriba del diente” con la cual llegó a la consulta y destaca que no tuvo sintomatología alguna post tratamiento. Clínicamente se observa que la pieza dentaria presenta obturación definitiva (una incrustación de resina). Los tejidos circundantes no presentan tumefacción ni fistula y al sondaje periodontal se descarta la presencia de defectos óseos puntuales. Radiográficamente podemos evidenciar que la imagen radiolúcida perirradicular disminuyó de tamaño, con distintos niveles de radiopacidad y límites difusos. (Figura 3e).



Figura 3e. Rx control 3 meses

A los 10 meses se cita nuevamente al paciente para control. Clínicamente se evidencia salud gingival, sin fistulas ni tumefacciones. Radiográficamente (Figura 4f) se observa una disminución aún mayor de la radiolucidez periapical, con aposición de un nuevo trabeculado óseo. Aún hay una leve persistencia de radiolucidez en relación con el ápice radicular.



Figura 3f. Rx control 10 meses

Se cita al paciente a control a los 32 meses de finalizado el tratamiento endodóntico. El paciente refiere no tener dolor ni molestias a la masticación. Al examen clínico se observa buena higiene oral, con tejidos circundantes a la pieza dentaria y niveles de sondaje periodontal compatibles con salud. Al examen radiográfico, se observa tejido periapical normal, con reparación de la lesión radiolúcida en relación con la pieza dentaria n° 25 (Fig. 3g y 3h).



Figura 3g. Rx disociación mesial control 32 meses



Figura 3h. Rx control 32 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. 2da edición, Rosario. Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 20 de enero de 2025]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707166d1d7a6919> ISBN: 9789878600109

BOUTSIOUKIS C, ARIAS-MOLIZ M T. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55(3): 588-612, 2022. ISSN: 1365-2591.

CHÁVEZ DE PAZ LE, HAMILTON IR, SVENSÄTER G. Oral bacteria in biofilms exhibit slow reactivation from nutrient deprivation. *Microbiology (Reading)*, 154(7): 1927–1938. 2008. ISSN: 1465-2080.

CHAU NP, CHUNG NH y JEON JG. Relationships between the antibacterial activity of sodium hypochlorite and treatment time and biofilm age in early *Enterococcus faecalis* biofilms. *International Endodontic Journal*, 48(8), 782-789, 2015. ISSN: 1365-2591.

CRANE AB. A practicable root canal technique. *Philadelphia: Lea & Febiger*, 1920.

KISHEN A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. *Endodontic Topics*, 13(1): 57–83, 2006. ISSN: 1601-1538.

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.

MALENTACCA A, UCCIOLI U, ZANGARI D, LAJOLO C y FABIANI C. Efficacy and safety of various active irrigation devices when used with either positive or negative pressure: An In Vitro Study. *Journal of Endodontic*, 38(12), 1622-1626, 2012. ISSN: 0099-2399.

NAENNI N, THOMA K, ZEHNDER M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *Journal of Endodontics*, 30(11): 785-787, 2004. ISSN: 0099-2399

MCDONNELL G, RUSSELL AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clinical Microbiologic Reviews*, 12(1): 147–79, 1999

PETRIDIS X, BUSANELLO FH, SO MVR., DIJKSTRA RJB, SHARMA PK & VAN DER SLUIS LWM. Chemical efficacy of several NaOCl concentrations on biofilms of different architecture: new insights on NaOCl working mechanisms. *International Endodontic Journal*, 52(12), 1773-1788, 2019. ISSN: 1365-2591.

PETRIDIS X, BUSANELLO FH, SO MVR, DIJKSTRA RJB, SHARMA PK y VAN DER SLUIS LWM. Factors affecting the chemical efficacy of 2% sodium hypochlorite against oral steady-state dual species biofilms: Exposure time and volume application. *International Endodontic Journal*, 52(8): 1182-1195, 2019. ISSN: 1365-2591.

ROTSTEIN I, INGLE I. Ingle's Endodontics 7. Raleigh, Estados Unidos: King Printing, 2019. 1264p ISBN: 978-1-60795-192-6.

SCHILDER H. Cleaning and shaping the root canal. *Dental Clinics of North America*, 18 (2): 269-296, 1974. ISSN: 1558-0512.

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

SPOLETI P, SIRAGUSA M, SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29 (1): 12-14, 2002. ISSN: 0099-2399.

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

Caso clínico n° 5

Paciente de 24 años de edad que concurre a la carrera de especialización en Endodoncia, derivada de un consultorio particular. Es estudiante de odontología, por lo cual, al consultarle sobre su motivo de consulta, refiere que le habían realizado una endodoncia hace un año, y que luego de que le colocaran un poste de fibra de vidrio, comenzó a sentir dolor. Desde ese entonces los episodios de dolor fueron intermitentes y había observado que tenía una fístula intraoral sobre vestibular. Actualmente estaba asintomática. Se consigna historia clínica con relevamiento de datos filiatorios y antecedentes médicos. La paciente goza de buen estado de salud general.

Al examen extraoral no se observan asimetrías, fístulas ni adenopatías satélites. En cuanto al relevamiento del estado bucal, la paciente presenta algunas restauraciones de operatoria dental, buena higiene oral y no se observan lesiones de caries. La pieza n°15 tiene una corona provisoria de acrílico, inflamación gingival en la zona de adaptación de dicho provisorio y una fístula intraoral sobre la mucosa vestibular, cerca de la pieza en cuestión.

Al realizar un examen radiográfico con radiovisiógrafo digital HDR 500 (Handy, Shanghái, China) se observa a nivel del tercio coronario y medio del conducto material radiopaco compatible con rehabilitación post endodóntica. En el tercio apical hay una obturación endodóntica, corta con respecto al ápice radiográfico y deficiente compactación. A nivel de los tejidos perirradiculares, es evidente una lesión radiolúcida, de límites difusos (Fig. 4a). Para complementar el diagnóstico por imágenes, se le solicita a la paciente que se realice una tomografía *Cone Beam* o de haz cónico.



Figura 4a. Rx preoperatoria

En las imágenes tomográficas (Fig. 4b, 4c, 4d y 4e) se evidencia lesión hipodensa en relación con el ápice de la pieza dentaria n° 15, de aproximadamente 5 mm de diámetro, con ausencia de tabla vestibular a nivel del tercio apical. Los últimos mm del conducto radicular se encuentran permeables y sin ningún tipo de obturación endodóntica. La rehabilitación post endodóntica presenta un calibre de dimensiones considerables.



Figura 4b. Tomografía vista sagital

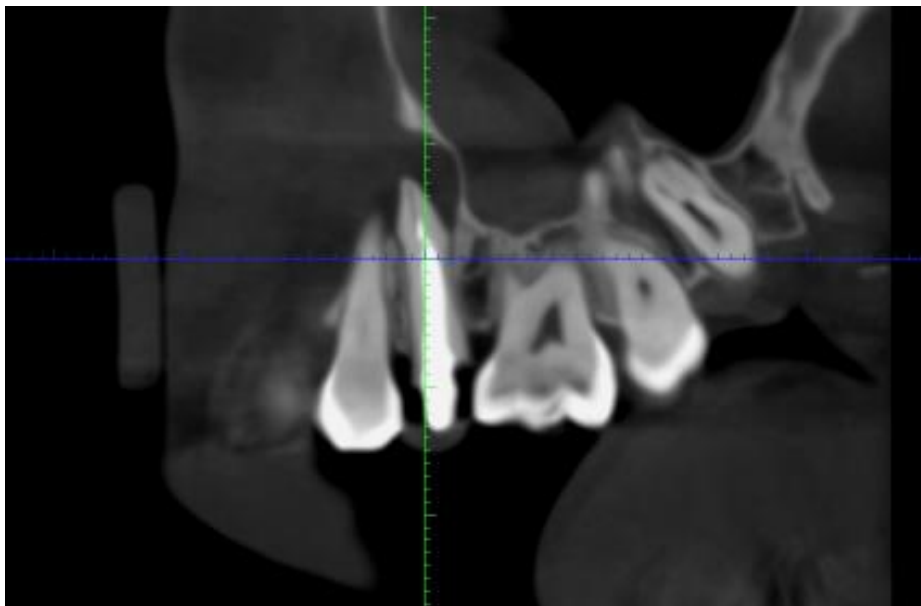


Figura 4c. Tomografía vista sagital

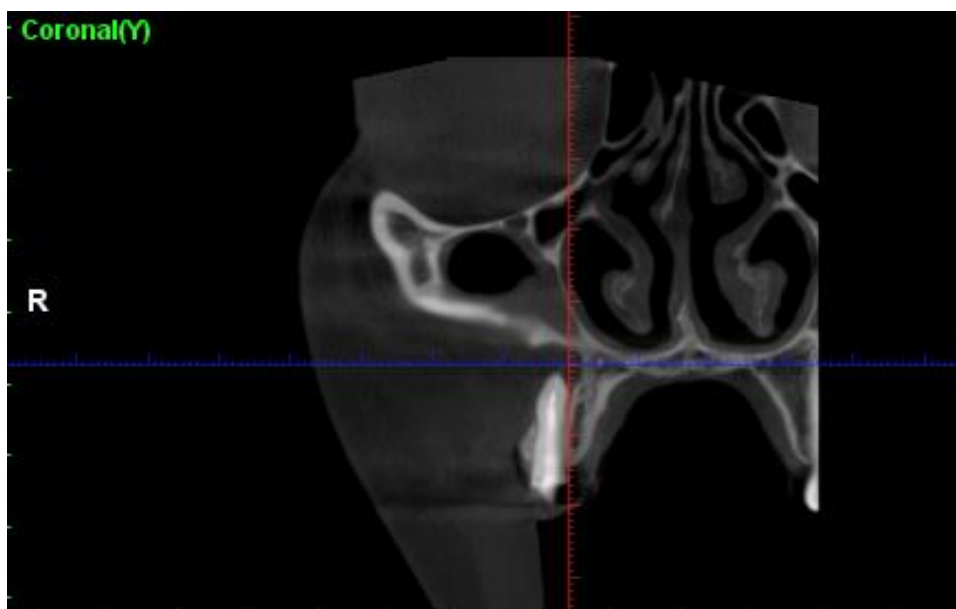


Figura 4d. Tomografía vista coronal

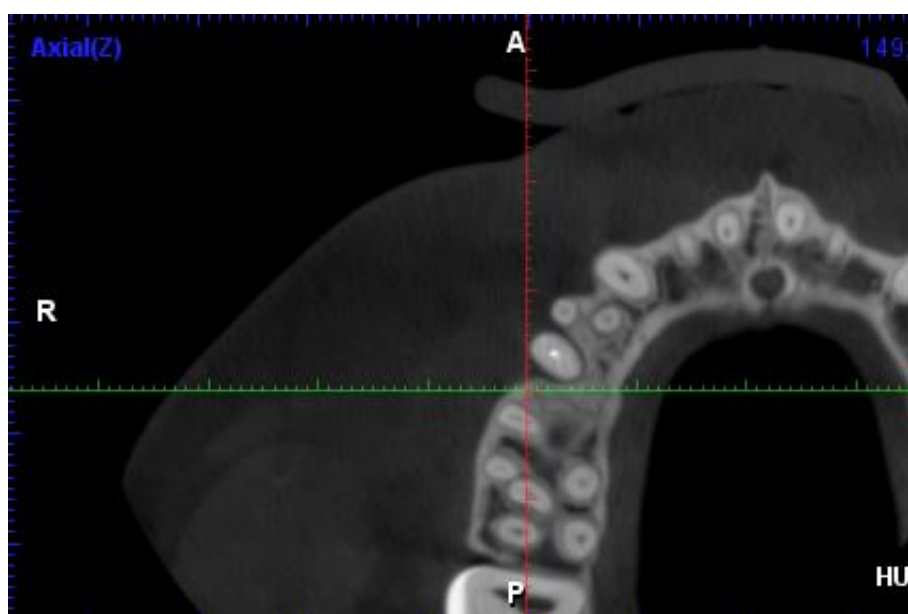


Figura 4e. Tomografía vista axial

Considerando la información recabada, el diagnóstico para la pieza dentaria n° 15 es: pieza endodónticamente tratada y absceso apical crónico (AAE 2009). En cumplimiento con la ley n° 26529, se le informa a la paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento propuesto con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento. (LEY N° 26529, 2009). Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento endodóntico indicado.

Al momento de realizar un retratamiento por vía ortógrada, es frecuente encontrar rehabilitaciones post endodónticas dentro del conducto, por lo cual es necesario retirarlas para restablecer el acceso al límite apical de la pieza dentaria y poder realizar el

retratamiento endodóntico. Estas rehabilitaciones pueden ser con postes colados o prefabricados (Castrisos y Abbott 2002). Con el advenimiento de los materiales estéticos, cada vez es más frecuente encontrar piezas dentarias que tengan rehabilitaciones con postes de fibra de vidrio (Schwartz Y Robbins 2004). En relación con su localización, cuanto más posterior esté situado el diente en la arcada, más difícil será extraer el poste debido a que es menos accesible

Para extraer un poste se han propuesto diversas técnicas, tales como el uso de puntas de ultrasonido, ensanchadores Peeso, fresas redondas y kits de extracción de postes diseñados para tal fin (Capar *et al.* 2015). Los postes metálicos pueden extraerse en la mayoría de los casos mediante vibración ultrasónica, rompiendo el cemento circundante, logrando una extracción segura (Haupt *et al.* 2018). El calor generado por el ultrasonido puede generar daño en el ligamento periodontal y/o en el hueso alveolar, por lo cual es indispensable la refrigeración (Ettrich *et al.* 2007, Garrido *et al.* 2004).

Al retirar postes de fibra de vidrio, la tinción con azul de metileno es un recurso valioso para diferenciar entre el material estético y la superficie dentaria, disminuyendo la posibilidad de eliminar la estructura dental remanente. El azul de metileno puede penetrar en el composite o en un poste de fibra, siendo más probable que lo rodee (Berman y Hargreaves 2022).

Se ha propuesto el uso de las fresas Largo Peeso (Dentsply-Maillefer) o fresas LN (Dentsply-Maillefer) para extraer postes de fibra de vidrio. Debe realizarse con sumo cuidado para evitar desgaste de las paredes del conducto radicular y/o perforaciones (Gesi *et al.* 2003).

Los riesgos de la remoción de rehabilitaciones post endodónticas, independientemente del tipo de material, son fractura dentaria, perforación de la raíz, fractura del poste (complicando aún más su extracción) o que en ciertos casos, sea imposible retirarlos. Si se produce una perforación, hay que reevaluar cuál será el pronóstico de la pieza dentaria antes de proseguir con el retiro del poste. En caso de que la decisión sea conservar la pieza dentaria, es necesario realizar la reparación de dicha perforación (Capar *et al.* 2015, Stamos y Guttman 1993).

Luego de retirar la corona provisoria con pinza mosquito de Halstead, se eliminaron los restos de agente cementante alrededor del muñón con punta GD1[®] (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) en un cavitador ultrasónico DTE[®] D1 (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China). Luego se comienza a vibrar alrededor de la unión del poste de fibra de vidrio/cemento resinoso con el remanente dentario. No se consigue desalojar dicha restauración post endodóntica, por lo cual se decide eliminarla mediante desgaste con instrumental rotatorio.

El muñón se eliminó con piedra redonda montada en turbina de alta velocidad hasta el inicio del conducto radicular. Se examina cuidadosamente la superficie del material restaurador, notando que presenta un diámetro considerable. Con fresa LN[®] (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) montada en contra ángulo a baja velocidad, se comienza a realizar desgaste del poste, avanzando en longitud, considerando la dirección de la trayectoria de desgaste y tomando como referencia la dirección de las piezas dentarias contiguas. La tomografía *Cone Beam* fue un recurso valioso que permitió planificar este procedimiento. Este tipo de maniobras deben realizarse con sumo cuidado, evitando direcciones inadecuadas. Resulta de gran utilidad no realizar analgesia para tal procedimiento. La sintomatología dolorosa nos alerta sobre la posibilidad de excesivo calor en los tejidos periodontales y/o perforaciones. Una vez que se profundizó hasta la obturación endodóntica, se colocó torunda de algodón estéril y cemento de fosfato de zinc Prothoplast[®] (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina) como obturación provisoria, dando fin a la primera sesión.

Al comenzar la segunda sesión, se coloca anestesia infiltrativa en fondo de surco entre ambos premolares superiores derechos con Anescart[®] Forte (Laboratorio Sidus, Buenos Aires, Argentina) y se realiza aislamiento absoluto con Arco de Young Evoden[™] (Lianyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y Clamp n° 211 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). El embrocado del campo operatorio se llevó a cabo con solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5%, y luego se realizó irrigación dentro del conducto.

Para llevar a cabo las maniobras de retiro de la gutapercha, se coloca dentro del conducto xilol Farmadental[®] (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) y con limas lisas tipo K #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), ejerciendo movimientos de vaivén, se logra avanzar hasta la longitud tentativa de trabajo, establecida tanto en la radiografía preoperatoria como en la tomografía. La longitud de trabajo (LT) se establece mediante métodos electrónicos con localizador apical EndoRadar Plus[®] (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) y radiográficos digitales (Handy, Shanghái, China). Dicha LT fue de 18 mm. (Fig. 4f).

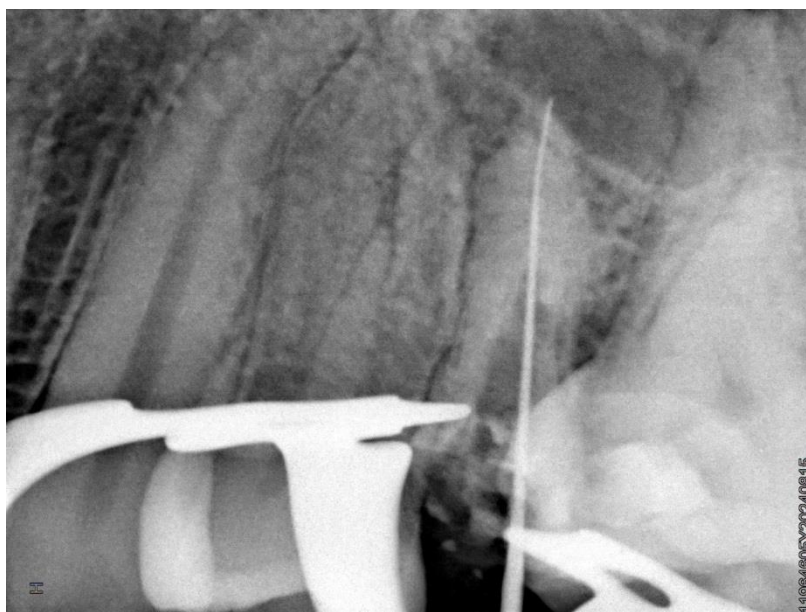


Figura 4f. Conductometría.

La preparación quirúrgica fue llevada a cabo con sistema rotatorio Protaper Gold[®] (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Debido a que los tercios coronarios y medios presentan gran amplitud, los instrumentos de conformación del sistema (S1 Y S2) no fueron necesarios. Se utilizaron los instrumentos F1, F2 y F3, a longitud de trabajo. Con limas Hedström a 3 mm menos de la LT y una cinemática de movimientos de limado contra las paredes del conducto radicular, se termina de eliminar restos de la rehabilitación post endodóntica preexistente. El régimen de irrigación fue realizado con copiosas cantidades de NaOCl al 2,5% durante toda la etapa de conformación, con activación sónica y ultrasónica pasiva de la solución, para aumentar su eficacia (Spoleti *et al.* 2002). Se hace una irrigación final con ácido etilendiaminotetraacético al 17% Farmadental[®] (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) para la eliminación del barro dentinario. Esta última irrigación debe realizarse con aguja y jeringa diferente dado que la solución quelante inactiva al hipoclorito de sodio al reducir el cloro disponible, lo que hace que sea inefectivo en bacterias y tejido necrótico (Boutsioukis y Arias Moliz 2022).

Se secó el conducto con conos de papel estériles (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá) para luego comprobar el asentamiento del cono principal F3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), previa descontaminación del mismo en solución de NaOCl al 1% durante 1 minuto. El Sistema Protaper® Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) cuenta para la obturación con conos de conicidad variable que se correlacionan con la conicidad de cada instrumento de terminación (Ruddle 2001, Ruddle 2005). El ajuste apical del cono principal se corrobora mediante método táctil, visual y comprobación radiográfica digital (Handy, Shanghái, China). (Fig. 4g)



Figura 4g. Conometría.

Los materiales de obturación seleccionados para el caso fueron conos de gutapercha y cemento de óxido de zinc eugenol, según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina).

Debido a la amplitud que presenta el conducto en el tercio medio y coronario, se decide realizar compactación lateral en frío, para lo cual previamente al momento de la obturación, se selecciona el espaciador digital acorde al diámetro del conducto, en este caso, el n° D (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), con los conos accesorios FM (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá).

Se prepara el agente sellador en loseta esmerilada estéril, se lleva al interior del conducto con espiral de Lentulo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) para luego introducir el cono principal F3 con presión intermitente. Con ayuda de espaciadores digitales, se comienzan los movimientos de compactación lateral en frío (introducción del espaciador, movimiento de lateralización contra la pared del conducto y retiro del mismo), dando espacio para la colocación de conos accesorios hasta lograr una obturación densamente compactada. Se calienta el instrumento Ladmore al rojo, se corta el excedente de los conos de gutapercha y con atacadores manuales se realiza compactación vertical.

En la radiografía postoperatoria se observa homogeneidad en la radiopacidad de la obturación, con extensión apical a 0.5 mm del ápice radiográfico y marcada conicidad en

tercio medio y coronario. A nivel del tercio medio, hacia distal se aprecia extravasación del agente sellador por algún defecto existente en la pared del conducto. La obturación provisoria se encuentra adaptada sin solución de continuidad con la obturación endodóntica (Fig. 4h).



Figura 4h. Rx postoperatoria

La paciente es citada a control a los 3 meses de realizado el tratamiento. Refiere haber estado sin dolor desde el momento en que se realizó el tratamiento endodóntico. Al examen clínico se evidencia que la fistula intraoral ya había cerrado, sin signos de inflamación en los tejidos circundantes a la pieza dentaria. Al sondaje periodontal, no se detectan defectos óseos puntuales. Al examen radiográfico digital (Handy, Shanghái, China) se observa una disminución en la radiolucidez periapical, con formación de un nuevo trabeculado óseo. El agente sellador extravasado presenta menor radiopacidad y tamaño (Fig. 4i).



Figura 4i. Control 3 meses.



Figura 4j. Control 6 meses.

perirradicular hay disminución tanto del tamaño de la lesión osteolítica como de su radiolucidez, con restitución del espacio del ligamento periodontal. El agente sellador extravasado persiste en la zona de la cresta ósea (Fig. 4j).

La paciente acude a control a los 6 meses. En cuanto a la anamnesis, relata no sentir dolor, ni siquiera al pasarse el dedo por el fondo de surco vestibular, maniobra que al principio le ocasionaba molestias. Clínicamente se observa una corona provisoria de acrílico bien adaptada, sin inflamación gingival y buena higiene oral. No se halla fístula transperiodontal ni intraoral. En el examen radiográfico digital (Handy, Shanghai, China) se observa rehabilitación post-endodóntica sin solución de continuidad. A nivel



Figura 4k. Control 9 meses.

La paciente es citada a control a los 9 meses. No manifiesta sintomatología alguna. Al examen clínico se observan niveles de sondaje compatibles con salud, sin lesiones en los tejidos blandos circundantes a la pieza dentaria n° 15. Radiográficamente, se observa disminución del grado de radiolucidez de la patología periapical, con formación de trabeculado óseo (Fig. 4k).

BIBLIOGRAFÍA

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

BERMAN LH, HARGREAVES KM. Cohen. Vías de la pulpa, 12° edición. Barcelona, España: Elsevier, 2022. ISBN: 978-84-9113-968-3.

BOUTSIUKIS C, ARIAS-MOLIZ M T. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55(3): 588-612, 2022. ISSN: 1365-2591.

CAPAR ID, UYSAL B, OK E, HARSLAN H. Effect of the size of the apical enlargement with rotary instruments, single-cone filling, post space preparation with drills, fiber post removal, and root canal filling on apical crack initiation and propagation. *Journal of Endodontics*, 41(2): 253- 256, 2015. ISSN: 0099-2399.

CASTRISOS T, ABBOTT PV. A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *International Endodontic Journal*, 35(2): 182-188, 2002. ISSN: 1365-2591.

ETTRICH CA, LABOSSIERE PE, PITTS DL, JOHNSON JD. An investigation of the heat induced during ultrasonic post removal. *Journal of Endodontics*, 33(10): 1222-1226, 2007. ISSN: 0099-2399.

GOMES AP, KUBO CH, SANTOS RA, SANTOS DR, PADILHA RQ. The influence of ultrasound on the retention of cast posts cemented with different agents. *International Endodontic Journal*, 34(2): 93-99, 2001. ISSN: 1365-2591.

GARRIDO ADB, FONSECA TS, ALFREDO E, SILVA-SOUZA YTC, SOUSA-NETO MD. Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or zinc phosphate cements. *Journal of Endodontics*, 30(3): 173-176, 2004. ISSN: 0099-2399.

GESI A, MAGNOLFI S, GORACCI C, FERRARI M. Comparison of two techniques for removing fiber posts. *Journal of Endodontics*, 29(9): 580-582, 2003. ISSN: 0099-2399.

HAUPT F, PFITZNER J, HU M. A comparative in vitro study of different techniques for removal of fibre post from root canals. *Australian Endodontic Journal*, 44(3): 245-250. 2018. ISSN: 1747-4477.

JOHNSON WT, LEARY JM, BOYER DB: Effect of ultrasonic vibration on post removal in extracted human premolar teeth. *Journal of Endodontics*, 22(9):487-488, 1996. 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.

STAMOS DE, GUTMANN JL: Survey of endodontic retreatment methods used to remove intraradicular posts. *Journal of Endodontics*, 19(7): 366-369, 1993. ISSN: 0099-2399.

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

SPOLETI P, SIRAGUSA M, SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29 (1): 12-14, 2002. ISSN: 0099-2399.

Casos clínicos n° 6, 7 y 8

El siguiente caso es el de Víctor, de 69 años de edad, que fue derivado a la Carrera de Especialización en Endodoncia desde la cátedra de Prótesis fija, refiriendo que necesitaba que le controlen los tratamientos de conducto para hacerse unas coronas en los “dientes de adelante”. Durante la anamnesis, el paciente manifiesta que hace 3 años fue sometido a una cirugía en la que le colocaron 3 stent a raíz de un infarto agudo de miocardio. Está bajo tratamiento médico con antihipertensivos (losartan, carvedilol), anticoagulantes (ácido acetilsalicílico), siendo regularmente controlado por su médico de cabecera, por lo cual no presenta ningún tipo de limitación para recibir tratamiento odontológico (Díaz Condal *et. al.* 2010).

El paciente relata que no siente dolor alguno. Trajo consigo una orden de derivación en donde se solicita una evaluación de las piezas dentarias n°13, n°12 y n°11. Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni adenopatías satélites. En las maniobras de exploración clínica intraoral, se observa como provisional unas coronas ferulizadas metalocerámicas en las piezas ánterosuperiores, ausencia de múltiples piezas dentarias y restauraciones con prótesis fija en la arcada inferior. No se identifican tumefacciones, abombamiento de tablas ni fístulas intraorales. Durante el sondaje periodontal de las piezas comprometidas, no se encuentran fístulas transperiodontales. La encía libre presenta signos de inflamación y sangrado al sondaje. Las coronas metalocerámicas estaban descementadas motivo por el cual se retira de la cavidad bucal previo a realizar radiografías intraorales.

Al examen radiográfico con radiovisiógrafo HDR500 (Handy, Shanghái, China) se puede observar lo siguiente (Figura 5a y 5b)

- Pieza dentaria n°13: conducto amplio y recto, con restos de material de obturación radiopaco en el interior del mismo. A nivel de la región perirradicular se observa una rarefacción del trabeculado óseo y ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.
- Pieza dentaria n°12: presenta un conducto único, amplio y curvo en el tercio apical, con una obturación radiopaca en subextensión. Presenta integridad radicular, ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal y radiolucidez periapical difusa compatible con una lesión osteolítica.
- Pieza dentaria n° 11: conducto amplio y recto, sin obturación endodóntica, destaca la presencia de un material radiopaco a nivel de la unión del tercio medio con tercio apical del conducto radicular. A nivel de los tejidos periapicales se evidencia la presencia de una radiolucidez difusa perirradicular.



Figura 5a. Rx preoperatoria



Figura 5b. Rx preoperatoria

Considerando todo lo anterior, se establece el siguiente diagnóstico para todas las piezas dentarias evaluadas (AAE 2009):

- ❖ Diagnóstico pulpar: pieza endodónticamente tratada
- ❖ Diagnóstico periapical: periodontitis apical asintomática.

El objetivo principal tanto del tratamiento endodóntico primario como del retratamiento es el mismo: la limpieza del sistema de conductos radiculares y obturación del mismo para devolverle al organismo las condiciones necesarias para que repare el daño ocasionado por la enfermedad. En ciertas ocasiones, tal objetivo no se consigue en el tratamiento primario, dando lugar a una enfermedad postratamiento o periodontitis apical postratamiento. Frente a tal situación, el desafío es tratar la causa que deriva en una persistencia de la infección y plantear estrategias para su resolución, considerando las posibles falencias del tratamiento anterior.

A lo largo del tiempo se ha asociado el fracaso del tratamiento inicial a las siguientes causas: errores de procedimiento iatrogénicos tales como conductos no tratados, conductos que se limpian pero son obturados en forma deficiente, complicaciones durante la instrumentación (escalones, instrumentos fracturados o perforaciones), sobreextensión del material de obturación, filtración coronaria, infección persistente dentro y fuera del conducto (Berman y Hargreaves 2022).

La supervivencia de microorganismos dentro del conducto radicular o de subproductos de desecho, al entrar en contacto con los tejidos perirradiculares, desencadenarán una respuesta inmune periapical. La periodontitis apical post tratamiento es causada por bacterias presentes en el interior del conducto radicular (Ricucci *et al.* 2009) ya sea porque la limpieza obtenida en el tratamiento inicial no fue suficiente, la obturación no cumple con características de impermeabilidad o a causa de una filtración coronaria en un conducto limpio y sellado. Los microorganismos persistentes o reintroducidos constituyen la principal causa de enfermedad postratamiento. Las complicaciones durante el tratamiento inicial tales como escalones, fractura de instrumentos endodónticos suponen una dificultad para lograr

una limpieza eficiente del sistema de conductos radiculares, favoreciendo la persistencia de microorganismos. Si bien la variabilidad taxonómica de microorganismos aislados dentro del conducto radicular de piezas con endodoncia y periodontitis apical es amplia, predominan las especies Gram positivas. *Enterococcus faecalis* es una de las especies más prevalentes encontradas en conductos con periodontitis apical de piezas con tratamiento endodóntico previo (Henriques *et al.* 2016), pudiendo representar un rango elevado entre el 1% y hasta el 100% de las bacterias presentes. Esto puede estar relacionado con su capacidad a sobrevivir frente a condiciones adversas. (Siqueira y Rôças 2022).

En determinados casos puede darse una infección extrarradicular, ya sea por propagación de microorganismos de bolsas periodontales que se comunican con la zona apical, instrumentos fracturados contaminados que sobrepasan el ápice o extrusión de virutas de dentina infectada. En líneas generales, la respuesta inmune es suficiente para neutralizar estos irritantes. Solo hay pocos casos reportados en la literatura en los que la infección extrarradicular no estuvo asociada con bacterias intrarradiculares (Ricucci *et al.* 2015, Ricucci *et al.* 2018, Siqueira *et al.* 2014).

Es de vital importancia hacer una anamnesis minuciosa y detallada sobre la historia de la pieza dentaria en cuestión. Indagar sobre cuánto hace que fue realizado el tratamiento inicial, su evolución, aparición de síntomas, cuando se rehabilitó la pieza dentaria, si se realizaron maniobras de aislamiento que aseguren la antisepsia. Hay que reunir toda la información objetiva posible, a partir de técnicas de exploración clínica y radiográfica. La exploración clínica debe comprender técnicas de inspección visual extraoral e intraoral. Signos tales como fístulas extra e intraorales, tumefacciones, adenopatías satélites, filtración coronaria, indicios de fractura o fisura dentaria deberán consignarse. Los dispositivos de aumento favorecen la identificación de alteraciones invisibles a simple vista. Una valoración periodontal exhaustiva puede determinar la existencia de defectos óseos, indicador de fístula transperiodontal.

El examen radiográfico permite evaluar la salud periodontal, calidad de la obturación, detectar conductos no tratados, perforaciones, visualizar si hubo una separación de instrumentos que dificulten la limpieza. Las imágenes radiográficas deben estar procesadas de forma tal que brinden una imagen nítida, que abarque varias piezas dentarias de la zona a diagnosticar y los tejidos perirradiculares. La toma desde diversas angulaciones ampliará la información obtenida. Actualmente, la tomografía de haz cónico es útil en casos de anatomías complejas en que no está clara la etiología de la enfermedad postratamiento (AAE 2018).

La planificación del tratamiento a seguir se ejecutará en base a la información recabada durante el diagnóstico. En este caso, todas las piezas presentan obturaciones deficientes o ausencia de una obturación, filtración coronaria por no estar asegurado el sellado con una rehabilitación post- endodóntica y en el caso puntual de la pieza dentaria n° 12, subextensión apical de la preparación quirúrgica.

Frente a una pieza endodónticamente tratada con patología periapical, las alternativas terapéuticas dependerán de la naturaleza del caso. Estas pueden ser mantenerse expectante y no hacer nada, para ver la evolución en el tiempo, extraer el diente u optar por un retratamiento que a su vez puede ser no quirúrgico (vía ortógrada) o quirúrgico (vía retrógrada). Los índices de reparación de ambos métodos oscilan entre 80 y 90% (Kvist y Hofmann 2023, Tsesis-Goldberger *et al.* 2013, Tsesis-Rosen *et al.* 2013). Anteriormente, el porcentaje de reparación era menor en los tratamientos quirúrgicos, pero en los últimos años se han publicado artículos que muestran una mejoría con el advenimiento de técnicas microquirúrgicas y el uso de dispositivos de magnificación (Setzer *et al.* 2010, Setzer *et al.* 2012, Setzer y Kratchman 2022).

En general, el tratamiento de elección será el no quirúrgico ya que es menos invasivo, tiene mayores posibilidades de eliminar la infección intrarradicular y el postoperatorio es menos

traumático. Puede tener diversos grados de complejidad, siendo una práctica que requiere de mayores esfuerzos, tiempo y destrezas clínicas por parte del odontólogo.

Teniendo en cuenta la información recabada durante el diagnóstico, se decide realizar un retratamiento por vía ortógrada.

En cumplimiento con la ley n° 26529, se le informa al paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento propuesto con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento. Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento endodóntico indicado (Ley N° 26529, 2009)

El acceso durante un retratamiento no quirúrgico implica el desmontaje de la restauración coronal o radicular existente. En este caso se procede al retiro de la férula provisoria con pinza mosquito de Halstead sin la necesidad de ejercer demasiada fuerza.

Se realiza anestesia infiltrativa del nervio dentario anterior derecho y del nervio nasopalatino con Anescart® Forte (Laboratorio Sidus, Buenos aires, Argentina). El aislamiento absoluto fue llevado a cabo con Arco de Young Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y Clamp n° 211 y n° 204 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) colocados en pieza n°12 y n°13, respectivamente.

En los casos de retratamiento no quirúrgico, es menester restablecer el acceso al límite apical, para lo cual debemos eliminar el material de obturación del tratamiento anterior con la finalidad de limpiar, conformar y obturar nuevamente el conducto radicular. Las técnicas empleadas van a depender de la naturaleza de dicho material, lo cual podemos establecerlo durante la fase de diagnóstico y confirmarlo al abordar el conducto radicular. De ser posible, consultar al colega que realizó el tratamiento previo puede ser de gran ayuda. Actualmente, la mayoría de las obturaciones endodónticas son realizadas con gutapercha, sin embargo, a lo largo del tiempo se han utilizado y se siguen utilizando diversos materiales como conos de plata, gutapercha de núcleo sólido y materiales de poliéster (Resilon), entre otros (Karataş *et al.* 2016).

La mayor ventaja de la gutapercha es su relativa facilidad de remoción, combinando técnicas de calor, solventes e instrumentación mecánica. Ninguna técnica podrá por sí misma remover la totalidad de la gutapercha, por lo cual resulta necesario combinarlas, dependiendo de la morfología a abordar, de las características de la obturación previa y el nivel de obturación a retirar.

En cuanto a las técnicas de aplicación de calor puede hacerse mediante un atacador calentado en la llama al rojo, para luego llevarlo al interior del conducto, reblandecer la gutapercha y removerla al enfriarse el instrumento (con la desventaja de que rápidamente pierde temperatura), o mediante el uso de dispositivos electrónicos como Calamus® Dual (Dentsply Sirona, Woodinville, Estados Unidos), Touch N Heat™ (Sybron Endo, Orange, Estados Unidos) o System B™ (Sybron Endo, Orange, Estados Unidos) que permiten aplicar calor de forma continua y consistente. Debe tenerse especial cuidado durante esta maniobra para no calentar excesivamente la pieza dentaria, pudiendo causar daño a los tejidos periodontales. La aplicación de calor representa un método útil para la remoción de la parte más coronal de la obturación, generando un reservorio para el uso de solventes de la gutapercha. (Berman y Hargreaves 2022).

Respecto al uso de solventes de la gutapercha, se han utilizado compuestos tales como cloroformo, metilcloroformo, eucaliptol, xilol. Suelen ser de gran utilidad en aquellos casos en que hay buena compactación de la gutapercha a eliminar. Todos presentan cierta

toxicidad y potencial carcinogénico (Karataş *et al.* 2016), por lo cual se debe tener cuidado al utilizarlo, sobre todo en los últimos milímetros del conducto radicular, evitando su extrusión a los tejidos periapicales, lo cual puede generar irritación y dolor postoperatorio. Está comprobado que el uso de solventes reduce la extrusión de detritus a los tejidos periapicales, agilizan los tiempos de tratamiento (Çanakçı *et al.* 2015) y no generan alteraciones en la micro dureza dentinaria (Khedmat *et al.* 2015). El solvente es llevado al interior del conducto mediante jeringa para irrigación y con limas tipo K de calibre #20 o #25, se efectúan movimientos de vaivén con presión apical, buscando penetrar en la masa obturatriz, aumentando el contacto con el solvente para favorecer el poder de penetración y disolución, logrando avanzar poco a poco en longitud. En este punto resulta útil valerse de radiografías intraoperatorias para precisar el avance logrado. Se debe tener especial cuidado para evitar errores iatrogénicos tales como escalones y traslación apical. Se ha demostrado que este riesgo es mayor al utilizar solventes como cloroformo (Karataş *et al.* 2016). El solvente más aceptado y utilizado actualmente es el xilol.

Dentro de los métodos de remoción mecánica, podemos emplear instrumental rotatorio montado en contra ángulo a baja velocidad, como ser fresas de Gates-Glidden y Ensanchadores de conducto para la porción coronaria del conducto radicular o instrumental endodóntico manual como ser limas tipo K, logrando penetrar entre la obturación y las paredes del conducto para luego con una lima Hedström compatible con las dimensiones del conducto, enroscarse en la gutapercha para luego traccionar. Repitiendo tal maniobra hasta completar el retiro del material de obturación. Es importante explorar todas las paredes del conducto en busca de remanentes tanto de gutapercha como de agente sellador.

La remoción del material de obturación del interior del conducto también podrá realizarse con instrumentos rotatorios de Niquel-Titanio (Ni-Ti) creados con esa finalidad, como el sistema de Retratamiento de Protaper Universal® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), DRace® Retratamiento (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suiza) o AF Retreatment Files® (Fanta Dental, Shanghái, China). Para este procedimiento también pueden utilizarse sistemas recíprocos, al igual que aquellos de rotación continua como el sistema Protaper Next® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), que tiene limas con cierto diseño y movimiento descentrado que genera un espacio amplio para la eliminación de detritus. (Özyürek y Demiryürek 2016). No hay diferencias significativas entre aquellos sistemas diseñados para tal fin y los convencionales (Rossi Fedele y Ahmed 2017). El uso de instrumental rotatorio de Ni-Ti demostró ser más rápido y más eficiente en la eliminación de gutapercha frente a la instrumentación manual (Colaco y Pai 2015, Hulsmann y Bluhm 2004). Ninguno de los sistemas logra por sí mismo una limpieza completa del sistema de conductos radiculares (Giuliani *et al.* 2008, Yürüker *et al.* 2016).

Abordaje y determinación de la longitud de trabajo:

Pieza dentaria n° 11: el ingreso al conducto radicular presentaba libre acceso y la primera maniobra fue realizar irrigación profusa con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina). Con lima lisa tipo K número 20 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) fue explorado el conducto, avanzando sin obstrucciones hasta llegar a la longitud tentativa obtenida en la radiografía preoperatoria, para luego efectuar una conductometría. La longitud de trabajo (LT) fue establecida en 15 mm, con referencia en el borde incisal del remanente dentario (Fig. 6c).

Pieza dentaria n°12: El retiro de la obturación preexistente a nivel del tercio medio y coronario del conducto radicular se realizó con fresas de Gates Glidden número 1 y 2 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Luego se decidió utilizar Xilol Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) como solvente de la gutapercha que fue llevado al interior del conducto radicular con la ayuda de una jeringa y aguja para irrigar. Con limas tipo K #20 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), ejerciendo movimientos de

vaivén y presión apical, se fue avanzando en longitud, limpiando repetidamente las espiras del instrumento en el esponjero (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Previo a alcanzar la longitud tentativa de la radiografía preoperatoria, el excedente de Xilol fue secado con conos de papel estériles (Meta Biomed, Cheongju-si, República de Corea) para evitar su extravasación a los tejidos periapicales, y se realizó irrigación profusa con hipoclorito de sodio al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina).

Está demostrado que los localizadores apicales son menos exactos en casos de retratamiento no quirúrgico ya que los restos de gutapercha pueden alterar la conductividad de la lima. En fases más avanzadas, cuando el conducto se encuentre limpio, recupera su exactitud al utilizar una lima limpia (Welk *et al.* 2003). La determinación de la longitud de trabajo (LT) se comprobó mediante métodos radiográficos digitales con radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghái, China) ya que el localizador apical no arrojaba una lectura estable y confiable. Observando la conductometría, podemos notar la relación del instrumento a 0.5 mm del ápice radiográfico y que aún se observan restos de material de obturación. La LT fue establecida en 16 mm. (Figura 5c).

Pieza dentaria n° 13: luego de realizar irrigación profusa con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina), se comenzó la exploración del conducto con lima tipo K #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), hasta alcanzar la longitud tentativa preoperatoria. Se fueron eliminando restos de gutapercha de los últimos milímetros del conducto mediante movimientos de vaivén. La longitud de trabajo (LT) se estableció mediante métodos radiográficos con radiovisiógrafo HDR 500 Handy (Handy, Shanghái, China). En la conductometría se puede observar que aún quedan restos de obturación radiopaca por eliminar (Figura 5d).

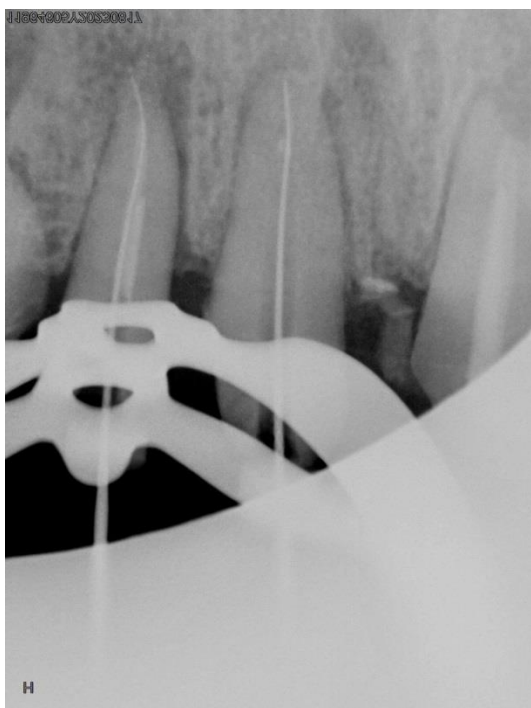


Fig. 5c. Conductometría



Fig. 5d. Conductometría

Preparación quirúrgica

Pieza dentaria n° 11: se llevó a cabo con limas lisas tipo K (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) con movimiento de vaivén y técnica de instrumentación secuencial, hasta una lima lisa número 55, considerándola en este caso como instrumento de memoria por tener ajuste en apical, no deformar la anatomía del conducto y ser calibre suficiente para obturar.

Pieza dentaria n° 12: con limas tipo Hedstrom y movimientos de limado contra las paredes del conducto radicular se procedió al retiro de los remanentes de gutapercha. Se realiza comprobación electrónica de la longitud establecida previamente con localizador apical (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) y se decide retroceder 0.5mm ya que el dispositivo indicaba estar fuera del conducto radicular. La LT quedó establecida en 15.5mm. La conformación se realizó con el sistema mecanizado Wave One Gold® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), utilizando el instrumento *Medium* de dicho sistema, que tiene un calibre en la punta del instrumento de 35 décimas de milímetros y conicidad constante de 6% en los primeros 3 mm y a partir de ese punto conicidad decreciente hacia el vástago.

Pieza dentaria n° 13: con una lima Hedstrom de bajo calibre, se procedió a “enganchar” la gutapercha remanente y traccionar hasta completar su retiro. Una vez realizado este paso, con una lima limpia, mediante métodos electrónicos con localizador apical Woodpecker (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China), se confirma una LT de 16 milímetros. La preparación quirúrgica fue llevada a cabo mediante técnica secuencial, utilizando a longitud de trabajo limas lisas tipo K de diámetro creciente, con una cinemática de movimientos de vaivén, hasta establecer como instrumento de memoria una lima #60. Una vez conformado el tope apical, se realizó un limado perimetral con limas Hedstrom para darle mayor conicidad a la preparación y limpiar restos que pudieran quedar de agente sellador en las paredes del tercio coronario y medio del conducto radicular

Durante la preparación quirúrgica de todas las piezas dentarias tratadas, se realizaron copiosas irrigaciones entre instrumentos con NaOCl al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) y aspiración simultánea, con agitación manual de la aguja (movimientos de entrada y salida). Una vez finalizada la preparación, se realiza activación ultrasónica pasiva para agitar la solución de NaOCl, aumentando su efectividad y a su vez, a través de la propagación ultrasónica, mejorar la limpieza en caso de que haya remanentes de agente sellador del tratamiento previo (Bernardes *et al.* 2016, Silveira *et al.* 2018, Martins *et al.* 2017, Yang *et al.* 2022). Con la intención de mejorar la limpieza, se realizó una última irrigación utilizando como coadyuvante de la preparación quirúrgica un agente quelante, el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) en solución acuosa al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) para tratar el componente inorgánico del barro dentinario. El EDTA es una sustancia quelante con capacidad de sustraer minerales, dejar las paredes más limpias y devolver permeabilidad a los túbulos dentinarios, posibilitando que penetre el agente sellador, logrando un sellado más impermeable (Boutsioukis y Arias-Moliz 2022).

Se seleccionaron los conos principales para cada pieza dentaria, (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá) correspondientes al mismo diámetro del instrumento de memoria y junto a los conos accesorios (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá), fueron descontaminados en solución de NaOCl al 2.5% durante un minuto, secando luego con gasa estéril. Los conductos fueron secados con conos de papel estériles (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá). El ajuste apical de los conos principales fue comprobado mediante método táctil, y su correcta llegada a LT por el método visual y complementado por el radiográfico digital con radiovisiógrafo (RVG) HDR 500 (Handy, Shanghái, China) (Fig. 5e y 5f).



Fig. 5e. Conometría



Fig. 5f. Conometría

Ya finalizada la preparación quirúrgica, se procede a obturar el conducto radicular para dar un sellado tridimensional estable e impermeable.

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

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

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

Con respecto a los materiales sólidos o de núcleo, la gutapercha (GP) es el más utilizado. Sus principales ventajas son su plasticidad, su sencilla manipulación, su toxicidad mínima,

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

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

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

Ninguno de los agentes selladores utilizados actualmente cumple con todos los requisitos, ya que poseen cierta toxicidad sobre todo en estado plástico. Se utilizan agentes selladores a base de óxido de zinc eugenol, a base de resinas, de ionómero de vidrio, de siliconas y recientemente se han introducido a base de silicato de calcio denominados biocerámicos (Berman y Hargreaves 2022). Algunos han sido introducidos recientemente y aún faltan ensayos clínicos a largo plazo para evaluar su eficacia. Es prudente utilizar aquellos que tienen evidencia científica en la práctica clínica (Cardinali y Camilleri 2023).

Los agentes selladores a base de óxido de zinc-eugenol, han sido ampliamente utilizados debido a su bajo costo, fácil disponibilidad y propiedades bacteriostáticas (Gupta *et al.* 2023). Poseen una contracción menor que los selladores a base de resinas, y a su vez, al entrar en contacto con gutapercha, el eugenol libre es capaz de expandirla volumétricamente, dando mayor impermeabilidad a la obturación (Chandrasekhar *et al.* 2011). Se ha sugerido que el eugenol libre del agente sellador recién preparado puede causar efectos citotóxicos en fibroblastos gingivales humanos, células del ligamento periodontal y células similares a los odontoblastos pero quedó demostrado que su citotoxicidad disminuye con el tiempo y se da sólo cuando la obturación va más allá de los confines del conducto radicular. De lo contrario, no genera citotoxicidad (Gupta *et al.* 2023). Se debe respetar la longitud de trabajo, evitando instrumentación y obturación excesiva, lo cual aplica para cualquier agente sellador (Tilakchand *et al.* 2016). No todos los agentes selladores que sobrepasan el límite apical de la obturación pueden ser reabsorbidos por los tejidos perirradiculares. Sin embargo, su extravasación involuntaria, independientemente de cual sea su composición, no se asocia con resultado favorable o desfavorable (Goldberg. *et al.* 2020, Ricucci *et al.* 2016).

Se han propuesto diversas técnicas para lograr la obturación del sistema de conductos radiculares: compactación lateral en frío, termomecánica de Mc Spadden o híbrida de Tagger, compactación vertical de gutapercha caliente, inyección de gutapercha termoplastificada, técnicas con gutapercha de núcleo sólido y de cono único.

La compactación lateral en frío, es la técnica de obturación más común y frente a la cual se deben comparar las demás técnicas. Consiste en seleccionar un cono principal, correspondiente al último instrumento que alcanzó la LT, debiendo encajar en el tope apical creado, con una ligera resistencia a la tracción. Las paredes del conducto y el cono principal se tapizan con agente sellador y con la ayuda de espaciadores digitales y movimientos de cuña, se crea espacio para la inserción de conos accesorios sucesivamente hasta completar la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. (Barcelo Só *et al.* 2024). Se considera una técnica segura que permite controlar la longitud de la obturación, es económica y fácil de utilizar (Withworth 2005). Sin embargo, hay estudios analizaron tomográficamente la calidad de la obturación y sugieren que hay mayor cantidad de espacios vacíos al utilizar esta técnica, sobre todo cuando la preparación quirúrgica era deficiente, o frente a la inexperiencia del operador por falta de presión apical al utilizar los espaciadores digitales. (Marconi *et al.* 2022). Con la finalidad de optimizar la obturación del sistema de conductos y minimizar la presencia de espacios vacíos, otras técnicas de obturación han sido propuestas.

La termocompactación es una técnica de termoplastificación de la gutapercha sencilla y práctica que permite obturar anfractuosidades e istmos del sistema de conductos radiculares. Hay dos variantes. La primera, propuesta por Mc Spadden, quien creó un instrumento similar a una Hedström pero en sentido inverso, que al ser accionado con contra-ángulo a baja velocidad genera calor por fricción, reblandeciendo la gutapercha y compactando en sentido apical (Harris *et al.* 1982). La técnica propone la adaptación de un cono principal adaptado a 1 mm menos que la longitud de trabajo. Luego de tapizar las paredes del conducto radicular con agente sellador, se lleva el cono principal y se introduce un compactador acorde al tamaño del conducto hasta percibir que ajuste. Luego se activa con contra-ángulo a baja velocidad de forma tal que la fricción generada reblandezca la gutapercha, siendo empujada hacia apical, lo cual genera que el instrumento tienda a salir del interior del conducto. Luego se compacta verticalmente con atacador manual. (Michelotto *et al.* 2010).

En 1984, Tagger propone una modificación de dicha técnica, combinando compactación lateral en frío con termocompactación. La compactación de un cono accesorio mediante un espaciador digital, proporciona un mejor sellado apical, asegurando la adaptación de la gutapercha a las paredes del conducto en el tercio apical y disminución de extrusión de materiales de obturación a los tejidos periapicales. Luego se utiliza el termocompactor con la técnica anteriormente descrita, se corta el excedente y con atacadores se compacta verticalmente. (Tagger *et al.* 1984).

Es necesario destacar que la mayoría de los estudios realizados, no muestran diferencias en la tasa de éxito clínico y radiográfico entre la compactación lateral en frío y las demás técnicas de obturación. La conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares, utilizando coadyuvantes de la preparación quirúrgica que disuelvan microorganismos y tejido orgánico, es más importante que la técnica de obturación seleccionada (Marconi *et al.* 2022, Demirci y Caliskan 2016, Mancino *et al.* 2019).

El agente sellador seleccionado para realizar la obturación de todas las piezas dentarias fue cemento de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina), el cual se lleva al interior del conducto con espiral de Lentulo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), obturando de a una pieza a la vez:

- pieza dentaria n° 11: se procede al asentamiento del cono principal con presión intermitente, permitiendo el reflujo del agente sellador. Con espaciadores digitales A-

B-C-D (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) se fue compactando lateralmente la gutapercha (movimiento de cuña) para dar espacio a los conos accesorios, maniobra que se repite hasta completar la obturación del conducto radicular. Por último, con un instrumento Ladmore calentado a la llama, se procede con el corte del excedente de la obturación, a nivel del tercio coronario del conducto radicular y con un atacador manual se compacta verticalmente para darle mayor sellado tridimensional.

- Pieza dentaria n°12: se obturó con una técnica de compactación lateral en frío, utilizando espaciadores digitales ABCD (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y conos accesorios (Diadent Group International, North Fraser Way, Canadá). Una vez que no fue posible seguir compactando conos accesorios, se cortó el excedente con Ladmore caliente y con un atacador manual se hacen maniobras de compactación vertical para mejorar el sellado tridimensional de la obturación.
- Pieza dentaria n° 13: se introduce el cono principal con presión intermitente, posibilitando el reflujo del excedente de agente sellador y con espaciadores digitales ABCD (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y movimiento de cuña, se compactaron dos conos accesorios FM (Meta Biomed, Cheongju-si, República de Corea). El GuttaCondensor® (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) montado en contra-ángulo a baja velocidad, se introduce en el conducto hasta trabar con la masa de gutapercha para ser accionado en sentido horario con la finalidad de plastificar la GP, retirando lentamente hasta salir por completo del conducto. Aprovechando la plasticidad de la gutapercha, con atacadores manuales se procedió a hacer compactación vertical. Con instrumento Ladmore calentado en la llama al rojo, se elimina el excedente, dejando la obturación a nivel del tercio coronario

Por encima de las obturaciones con gutapercha, se colocó una obturación provisional con Provis® (Favodent, Karlsruhe, Alemania), cementando luego las coronas metalocerámicas provisionales. Se tomó la radiografía postoperatoria con radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghai, China), observándose en la pieza dentaria n° 11 que la obturación a nivel apical se encuentra a 0,5-1mm del ápice radiográfico, en la pieza n° 12 el límite apical de la obturación se encuentra a 1mm del ápice radiográfico y se observa una disminución de la curvatura original del conducto (Fig. 5g). En la pieza n° 13 no se observan espacios vacíos, encontrándose la gutapercha a 0.5 mm del ápice radiográfico y una ligera extravasación de agente sellador. (Fig. 5h). En todas las piezas dentarias se puede apreciar una radiopacidad homogénea de la obturación, de límites definidos.



Figura 5g. Rx postoperatoria



Figura 5h. Rx postoperatoria

El paciente es citado a control 60 días posteriores al tratamiento. Refiere haber estado asintomático y no se observa ningún tipo de lesión en los tejidos blandos circundantes a la pieza dentaria y niveles de sondaje periodontal dentro de parámetros compatibles con salud. Se procede a realizar un examen radiográfico con radiovisiógrafo HDR500 (Handy, Shanghai, China), donde se puede observar una ligera disminución del tamaño de la imagen radiolúcida periapical de las piezas dentarias involucradas, con trabeculado óseo más definido (Fig. 5i y 5j).

El paciente manifiesta que en los días subsiguientes tenía turno para realizar la restauración post endodóntica.



Figura 5i. Rx control 2 meses

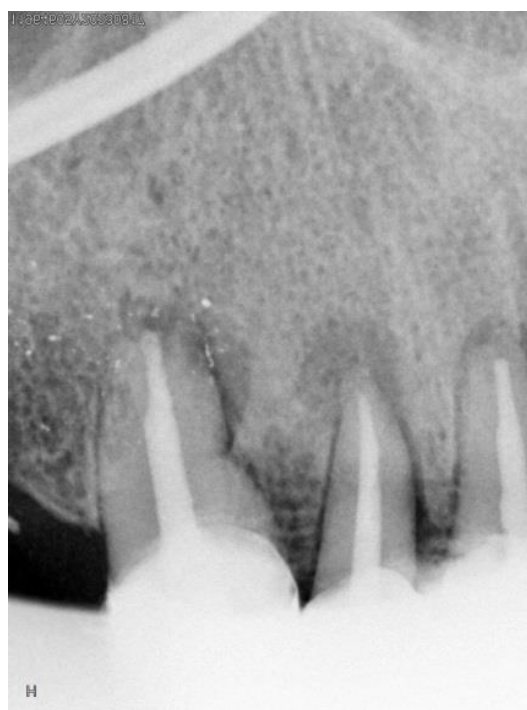


Figura 5j. Rx control 2 meses

El segundo control fue llevado a cabo a los 4 meses del retratamiento endodóntico. El paciente sigue asintomático, y relata que le realizaron las rehabilitaciones indicadas. Al examen clínico se observan coronas provisionarias de acrílico, al sondaje no se hallan defectos puntuales. Se le realizó una radiografía digital con radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghai, China), en donde se puede evidenciar una disminución en la imagen radiolúcida periapical y remodelación del trabeculado óseo de la zona periapical de las piezas dentarias n° 11, 12 y 13, con marcado ensanchamiento del ligamento periodontal de la pieza dentaria n° 12. Todas las piezas dentarias presentan restauraciones post-endodónticas con postes



Figura 5k. Rx control 4 meses



Figura 5l. Rx control 4 meses

de fibra de vidrio, pudiendo observarse espacios radiolúcidos en las restauraciones de piezas n° 12 y 13. (Fig. 5k y 5l).

Luego de 7 meses de realizado el retratamiento no quirúrgico, se cita al paciente para un control clínico y radiográfico. Se evidencia inflamación gingival alrededor de las piezas involucradas en la férula acrílica provisoria, por lo cual se lo instruye en técnicas de higiene para mejorar dicha situación. Ya estaba en proceso de realizarse la rehabilitación coronaria definitiva. Se presenta asintomático, sin fístula intraoral y al realizar sondaje, se descarta la presencia de fístula transperiodontal. Radiográficamente podemos observar una notable mejoría en los tejidos perirradiculares de las piezas dentarias involucradas, con aposición de trabeculado óseo y disminución en la radiolucidez perirradicular. A nivel de la pieza n° 12 se observa restablecimiento del espacio del ligamento periodontal (Fig. 5m y 5n).



Figura 5m. Rx control 7 meses



Figura 5n. Rx control 7 meses

El paciente fue citado a los 15 meses. Al examen clínico se observan rehabilitaciones definitivas con coronas cerámicas en el sector anterior y buena salud gingival. No hay sintomatología ni defectos óseos al sondaje periodontal. Se realiza un examen radiográfico digital con radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghái, China), en donde se puede observar normalidad periapical a nivel de la pieza n°11. El espacio del ligamento periodontal está restablecido en las 3 piezas dentarias. En la pieza n° 13 y n° 12 se evidencia reparación de la lesión radiolúcida de la zona periapical, con aposición de trabeculado, en la zona perirradicular de la pieza 12 aún se aprecia una radiolucidez periapical, con ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal (Fig. 5o y 5p).



Figura 5o. Rx control 15 meses



Figura 5p. Rx control 15 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

BERMAN LH, HARGREAVES KM. Cohen. Vías de la pulpa, 12° edición. Barcelona, España: Elsevier, 2022. ISBN: 978-84-9113-968-3.

BERNARDES RA, DUARTE MAH, VIVAN RR, ALCALDE MP, VASCONCELOS BC, BRAMANTE CM. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *International Endodontic Journal*, 49(9):890–897, 2016. ISSN: 1365-2591.

BOUTSIUKIS C y ARIAS-MOLIZ M T. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55 (3): 588-612, 2022. ISSN: 1365-2591.

ÇANAKÇI BC, ER O, DINCER A. Do the sealer solvents used affect apically extruded debris in retreatment? *Journal of Endodontics*, 41 (9): 1507-1509, 2015. ISSN: 0099-2399

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

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

COLACO A, PAI VAR. Comparative Evaluation of the Efficiency of Manual and Rotary Gutta-percha Removal Techniques. *Journal of Endodontics*, 41 (11): 1871-1874, 2015. ISSN: 0099-2399

DEMIRCI GK, CALISKAN MK. A Prospective Randomized Comparative Study of Cold Lateral Condensation Versus Core/Gutta-percha in Teeth with Periapical Lesions. *Journal of Endodontics*, 42 (2): 206-210, 2016. ISSN: 0099-2399.

DIAZ CONDAL C, MUÑOZ SMITANS C, ROMO SANHUEZA L, INOSTROZA ALARCON Y. Manejo odontológico del paciente hipertenso. *Revista dental de Chile*, 101(2): 26-29, 2010. ISSN: 0716-1107

GIULIANI V, COCCHETTI R, PAGAVINO G: Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *Journal of Endodontics*, 34 (11):1381-1384, 2008. ISSN: 0099-2399

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

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

GROSSMAN L. ENDODONTIC PRACTICE. 11th. ed. Lea & Febiger. Philadelphia. 1988.

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

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

HENRIQUES, L.C.F., DE BRITO, L.C.N., TAVARES, W.L.F., TELES, R.P., VIEIRA, L.Q., TELES, F.R.F. ET AL. Microbial ecosystem analysis in root canal infections refractory to endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 42(8): 1239-1245, 2016. ISSN: 0099-2399.

HULSMANN M, BLUHM V: Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *International Endodontic Journal*, 37 (7):468-476, 2004. ISSN: 1365-2591.

KHEDMAT S, HASHEMI A, DIBAJI F, KHARRAZIFARD MJ. Effect of chloroform, eucalyptol and orange oil solvents on the microhardness of human root dentin. *Journal of dentistry*, 12 (1): 25-30, 2015. ISSN: 0300-5712.

KVIST T, HOFMANN B. Clinical decision making of post- treatment disease. *International Endodontic Journal*, 56 (2): 154-168, 2022. 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.

MANCINO D, KHAROUF N, HEMMERLÉ J y HAÏKEL Y. Microscopic and chemical assessments of the filling ability in oval-shaped root canals using two different carrier-based filling techniques. *European Journal of Dentistry*, 13 (2): 166-171, 2019. ISSN: 1305-7456.

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

MARTINS MP, DUARTE MA, CAVENAGO BC, KATO AS, DA SILVEIRA BUENO CE. Effectiveness of the ProTaper Next and Reciproc systems in removing root canal filling material with sonic or ultrasonic irrigation: a micro-computed tomographic study. *Journal of Endodontics*, 43 (3):467–471, 2017. ISSN: 0099-2399

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

ÖZYÜREK T, DEMIRYÜREK EÖ. Efficacy of Different Nickel-Titanium Instruments in Removing Gutta-percha during Root Canal Retreatment. *Journal of Endodontics*, 42 (4): 646-649, 2016. ISSN: 0099-2399

RICUCCI D, RÔÇAS IN, ALVES FRF, LOGHIN S y SIQUEIRA JR. JF. Apically extruded sealers: fate and influence on treatment outcome. *Journal of Endodontics*, 42 (2): 243-249, 2016. ISSN: 0099-2399.

RICUCCI, D., LOPES, W.S.P., LOGHIN, S., ROCAS, I.N. & SIQUEIRA, J.F. JR. Large bacterial floc causing an independent extraradicular infection and posttreatment apical periodontitis: a case report. *Journal of Endodontics*, 44(8): 1308–1316, 2018. ISSN: 0099-2399.

RICUCCI, D., SIQUEIRA, J.F. JR., BATE, A.L. & PITT FORD, T.R. .Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *Journal of Endodontics*, 35(4): 493–502, 2009. ISSN: 0099-2399.

- RICUCCI, D., SIQUEIRA, J.F. JR., LOPES, W.S., VIEIRA, A.R. & RÔÇAS, I.N. Extraradicular infection as the cause of persistent symptoms: a case series. *Journal of Endodontics*, 41(2): 265–273, 2015. ISSN: 0099-2399.
- ROSSI-FEDELE G, AHMED HM: Assessment of root canal filling removal effectiveness using micro-computed tomography: a systematic review. *Journal of Endodontics* 43 (4):520-526, 2017. ISSN: 0099-2399
- SABETI M, CHUNG YJ, AGHAMOHAMMADI N, KHANSARI A, PAKZAD R, AZARPAZHOOH A. Outcome of contemporary nonsurgical endodontic retreatment: a systematic review of randomized controlled trials and cohort studies. *Journal of Endodontics*, 50 (4): 414-433, 2024. ISSN: 0099-2399.
- SANCHEZ-SANHUEZA G, BELLO-TOLEDO H, GONZALEZ-ROCHA G, ET AL. Metagenomic study of bacterial microbiota in persistent endodontic infections using next-generation sequencing. *International Endodontic Journal* 51(12):1336, 2018. ISSN: 1365-2591.
- SETZER FC, KOHLI M, SHAH S, KARABUCAK B, KIM S. Outcome of endodontic surgery: a metaanalysis of the literature - part 2: comparison of endodontic microsurgical techniques with and without the use of higher magnification. *Journal of Endodontics*, 38(1): 1-10, 2012. ISSN: 0099-2399.
- SETZER FC, KRATCHMAN SI. Present status and future directions: Surgical endodontics. *International Endodontic Journal*, 55 (4): 1020-1058, 2022. ISSN: 1365-2591.
- SETZER FC, SHAH S, KOHLI M, KARABUCAK B, KIM S. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature - part 1: comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*, 37(5): 577-578, 2011. ISSN: 0099-2399.
- SILVEIRA SB, ALVES FRF, MARCELIANO-ALVES MF, SOUSA JCN, VIEIRA VTL, SIQUEIRA JF, JR, ET AL. Removal of root canal fillings in curved canals using either mani GPR or HyFlex NT followed by passive ultrasonic irrigation. *Journal of Endodontics*, 44 (2):299–303, 2018.
- SIQUEIRA J.F. JR., RÔÇAS I.N, RICUCCI D. & HULSMANN M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *British Dental Journal*, 216(6): 305–312, 2014. ISSN: 1476-5373.
- SIQUEIRA, J.F. JR. & RÔÇAS, I.N. (2022) Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections. *International Endodontic Journal*, 55(3): 512–530, 2022. ISSN: 1365-2591.
- TAGGER M, TAMSE A, KATZ A, KORZEN B. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *Journal of Endodontics*, 10 (7): 299-303, 1984. ISSN: 0099-2399.
- TILAKCHAND M, JAIN A, NAIK B. Expansion of Gutta-percha in contact with various concentrations of zinc oxide-eugenol sealer: A three-dimensional volumetric study using spiral computed tomography. *Journal of conservative dentistry*, 19(4): 317-322, 2016. ISSN: 0972-0707.
- TSESIS I., GOLDBERGER T., TASCHIERI S., SEIFAN M., TAMSE A. & ROSEN E. The dynamics of periapical lesions in endodontically treated teeth that are left without intervention: a longitudinal study. *Journal of Endodontics*, 39(12): 1510–1515, 2013. ISSN: 0099-2399.
- TSESIS, I., ROSEN, E., TASCHIERI, S., TELISHEVSKY STRAUSS, Y., CERESOLI, V. & DEL FABBRO, M. Outcomes of surgical endodontic treatment performed by a modern technique: an updated meta-analysis of the literature. *Journal of Endodontics*, 39(3): 332–339, 2013. ISSN: 0099-2399.

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

WELK ARDMD, BAUMGARTNER JCDDSP, MARSHALL JGDMD: An in vivo comparison of two frequency-based electronic apex locators. *Journal of Endodontics*, 29 (8):497-500, 2003. ISSN: 0099-2399

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

YANG X, LAN J, JI M, TSAUO M, GAO Y, ZOU L. Assessment of the effectiveness of Supplementary Methods for Residual Filling Material Removal Using Micro-computed Tomography: A Systematic Review and Meta-analysis of In Vitro Studies. *European Endodontic Journal* 7(3):178-186, 2022. ISSN: 2548-0839.

YÜRÜKER S, GÖRDUYSUS M, KÜÇÜKKAYA S, UZUNOGLU E, CAN ILGIN C, GÜLEN O, TUNCEL B, GÖRDUYSUS MÖ. Efficacy of combined use of different nickel-titanium files on removing root canal filling materials. *Journal of Endodontics*, 42 (3): 487-492, 2016. ISSN: 0099-2399

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

Caso clínico n° 9

Paciente de 40 años de edad concurre a la guardia de la Facultad de Odontología de Rosario y es derivado a la carrera de especialización en Endodoncia. Al momento de la consulta el paciente refiere mucho dolor en la zona geniana izquierda, y una sensación de “latido” desde la noche anterior.

Al examen extraoral se observa marcada asimetría facial, una tumefacción por encima del ala de la nariz y labio superior izquierdo, cerca de la comisura. Al examen intraoral se observa integridad estructural de las piezas dentarias n° 21, n°23 y una restauración de composite filtrada en palatino de la pieza n° 22. Se puede apreciar una tumefacción en fondo de surco vestibular, por encima del incisivo lateral izquierdo, con fluctuación a la palpación. Al sondaje de las piezas dentarias de la zona afectada no se hallan defectos óseos puntuales. Se realizó una prueba de sensibilidad térmica al frío utilizando Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos aires, Argentina), la cual arrojó un resultado positivo para las piezas dentarias n° 21 y n°23, y negativo para la pieza n° 22.

Se toma radiografía digital con RVG® (Trophy Radiologie SA, Marne-la Vallée, Francia), en donde se puede apreciar que la pieza n° 22 presenta obturación endodóntica, corta con respecto al ápice radiográfico, sin adaptación a las paredes del conducto radicular y una deficiente compactación. A nivel perirradicular se evidencia una lesión radiolúcida, de límites difusos que se extiende hasta el tercio medio distal del conducto radicular, sin compromiso del espacio del ligamento periodontal de las piezas dentarias contiguas. A nivel coronario puede observarse una obturación radiopaca con espacios vacíos (Fig. 6a).



Figura 6a. Rx preoperatoria

Considerando la información recabada el diagnóstico para la pieza dentaria n° 22 es: pieza endodónticamente tratada y absceso apical agudo (AAE 2009). En cumplimiento con la ley n° 26529, se le informa a la paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento

propuesto con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento. (LEY N° 26529, 2009). Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento endodóntico indicado.

Se realiza anestesia infiltrativa del nervio dentario anterior con Anescart Forte® (Laboratorio Sidus, Buenos Aires, Argentina; Clorhidrato de carticaína 4% + L-adrenalina 1:100.000). La restauración plástica que presentaba la pieza dentaria fue removida con fresa redonda extra larga montada en turbina de alta velocidad.

Se realiza aislamiento absoluto utilizando arco de Young plástico Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y clamp n° 212 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y una desinfección inicial con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina), desde la cámara pulpar hacia la periferia, logrando así un embrocado del campo operatorio.

El retiro de la gutapercha fue llevado a cabo con limas Hedstrom #30 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), instrumento con el cual se logró “engancharse” la obturación y traccionar, pudiendo eliminarla en una sola maniobra, lo cual denota la falta de compactación de la misma. Una vez retirada, comenzó a drenar el contenido purulento a través del conducto. Se realizaron profusas irrigaciones con NaOCl al 2.5% en ese momento.

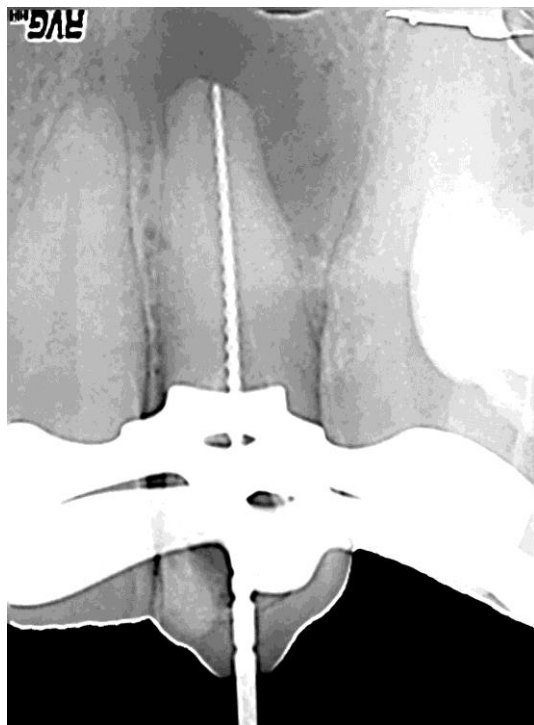


Figura 6b. Conductometría

La longitud de trabajo (LT) fue establecida mediante métodos radiográficos digitales, con RVG® (Trophy Radiologie SA, Marne-la Vallée, Francia), y electrónicos, con localizador apical (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China). Se determinó en 22 mm (Fig. 6b)

La conformación y limpieza se llevó a cabo utilizando limas tipo K y una técnica de instrumentación secuencial, hasta determinar como instrumento de memoria #70. Luego se realizó un limado perimetral con limas Hedstrom a 3 mm de la LT para eliminar restos de la obturación preexistente que pudieran haber quedado en las paredes del conducto y darle una conicidad progresiva hacia coronario a la preparación. Durante la instrumentación, se realizaron sucesivas irrigaciones dinámicas con NaOCl al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina), entre instrumento e instrumento. Al momento de finalizar la preparación quirúrgica, el conducto presenta exudado, motivo por el cual se decide realizar una obturación intermedia con hidróxido de calcio

(Tedequim SRL, Córdoba, Argentina) para controlar la respuesta inmune local de los tejidos periapicales.

La periodontitis apical asintomática es una reacción inflamatoria osteolítica que se establece en el tejido periapical debido a una interacción entre la respuesta inmune local del huésped y el contenido patogénico del conducto radicular. La respuesta inmune en el tejido periapical es compleja y comprende células inflamatorias, proinflamatorias, citoquinas y quimioquinas

inmunoreguladoras. La respuesta dinámica entre dichos mediadores de la inflamación y las bacterias y sus subproductos, determinará la gravedad de la inflamación (Teixeira *et al.* 2022).

En la actualidad, estudios han demostrado que el hidróxido de calcio es el material de elección para este tipo de obturaciones intermedias medicamentosas ya que es un agente antimicrobiano eficaz, con pH 12,5 y capacidad para hidrolizar los lipopolisacáridos (LPS) bacterianos, alterando su toxicidad y pirogenicidad; activar el sistema de complemento y activación de macrófagos. Su mecanismo de acción se relaciona con la disociación en iones calcio e hidroxilo. Tiene potencial antibacteriano, disolución tisular, inhibición de la resorción dentaria e inducción de tejido mineralizado (de Almeida Barbosa *et al.* 2020).

Atenúa la respuesta a los ácidos lipoteicoicos bacterianos, incluso del *Enterococcus faecalis*, disminuyendo la producción de factor de necrosis tumoral α (TNF- α) y óxido nítrico, ambas sustancias responsables de la respuesta inflamatoria y daño tisular local (Khan *et al.* 2008).

Su presentación comercial es en forma de pasta o polvo para mezclar con vehículo estéril, que debe ser acuoso e hidrofílico (agua estéril, solución fisiológica estéril, propilenglicol, anestesia local). Al mezclar el hidróxido de calcio con agua, ocurre una disociación iónica: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{+2} + 2\text{OH}^-$, con la consecuente alcalinización del medio (Siqueira y Lopez 1999). Tiene capacidad de difundir por los túbulos dentinarios, llegando a zonas lejos del alcance de las soluciones irrigadoras e instrumentación mecánica. Esto dependerá de la anatomía tubular, densidad, diámetro y longitud de los túbulos dentinarios. Se recomienda previo a su colocación, realizar una irrigación con ácido etilendiaminotetracético al 17% para aumentar la permeabilidad de los túbulos dentinarios. Respecto al tiempo de permanencia, se sugieren periodos entre 7 y 14 días. No supone beneficio adicional dejarlo durante más días (Nerwich 1993).

El hidróxido de calcio tiene la capacidad de reducir citoquinas asociadas con la destrucción de los tejidos periapicales tales como Interleuquina (IL)-2, IL-12, IL-17, IL-21, TNF- α e Interferon gamma, y aumentar aquellas que tienen roles más protectores como ser Interleuquina-4, IL-5, IL-10, IL-13. Esto es debido a su potencial efecto sobre los linfocitos T *helper* 1 y 2 (Tavares *et al.* 2012).

La obturación intermedia con hidróxido de calcio no es una práctica de rutina recomendada en todos los casos. Sino en aquellos que la clínica y valoración radiográfica planteen la necesidad de controlar la respuesta inmune local, inducir formación de hueso perirradicular y lograr una desinfección adicional del sistema de conductos radiculares. Hay que ser cuidadosos con la obturación provisoria entre sesiones, para asegurarse que no se filtre y represente un riesgo de contaminación adicional.

Se prepara el polvo de hidróxido de calcio con anestesia sobre una loseta esmerilada estéril hasta obtener una consistencia cremosa. Con espiral de Lentulo se introduce dentro del conducto radicular y se compacta con ayuda de limas emboladas con algodón estéril y atacadores manuales. Luego de finalizada la obturación con hidróxido de calcio, se coloca torunda de algodón estéril y obturación provisoria con cemento de oxifosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina). Radiográficamente podemos observar dentro del conducto radicular una radiopacidad similar a la de la dentina, lo cual denota que se ha logrado una buena compactación del hidróxido de calcio, excepto en el tercio apical debido al exudado que había (Fig. 6c).



Figura 6c. Rx post Hidróxido de calcio

El paciente acude a las 2 semanas para completar el tratamiento. Relata que a los días de la primera sesión, comenzó a ceder la inflamación de la cara y el dolor fue disminuyendo hasta desaparecer. Extraoralmente ya no se observan asimetrías. Luego de la analgesia, se realizó aislamiento absoluto utilizando arco de Young plástico Evoden™ (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia) y clamp n° 212 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Se elimina la obturación provisoria con piedra diamantada troncocónica montada en turbina de alta velocidad. Mediante irrigaciones profusas con NaOCl al 2,5% y el uso de instrumentos manuales se retira la totalidad del hidróxido de calcio. Previo al secado del conducto, se realiza irrigación con 3 ml de EDTA al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina), para tratar el contenido inorgánico del conducto y mejorar la permeabilidad de las paredes dentinarias. El ajuste apical de los conos principales fue comprobado mediante método táctil, y su correcta llegada a LT por el método visual y complementado por el radiográfico digital con radiovisiógrafo (RVG) HDR 500 (Handy, Shanghai, China) (Fig. 6d). La obturación se llevó a cabo utilizando conos de gutapercha y cemento de óxido de zinc eugenol, según fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) como agente sellador, utilizando técnica de condensación lateral en frío. Con instrumento Ladmore calentado en la llama al rojo, se cortan los conos a nivel del tercio coronario del conducto radicular y con la ayuda de atacadores manuales se compacta verticalmente la obturación de gutapercha. Se coloca obturación provisoria de cemento de oxifosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina)

.En la radiografía post operatoria, tomada radiovisiógrafo HDR500 (Handy, Shanghai, China) podemos observar que la obturación presenta homogeneidad en su radiopacidad, de bordes nítidos contra las paredes del conducto radicular, justa en relación al ápice radiográfico con extravasación de agente sellador y correcta adaptación de la obturación provisoria (Fig. 6e).

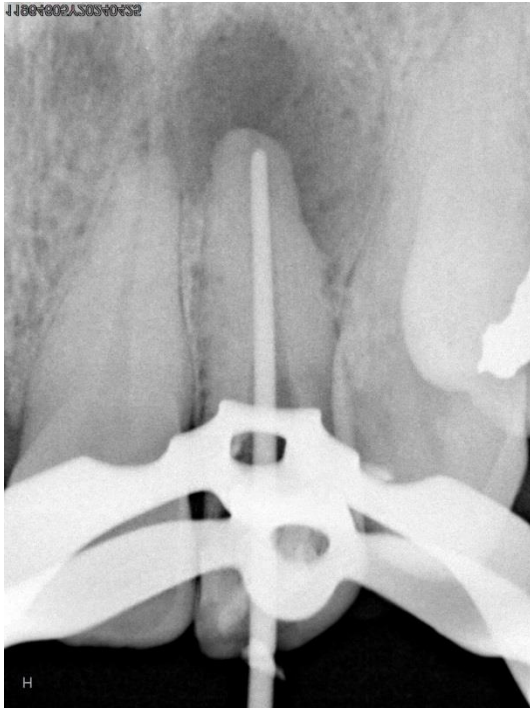


Figura 6d. Conometría

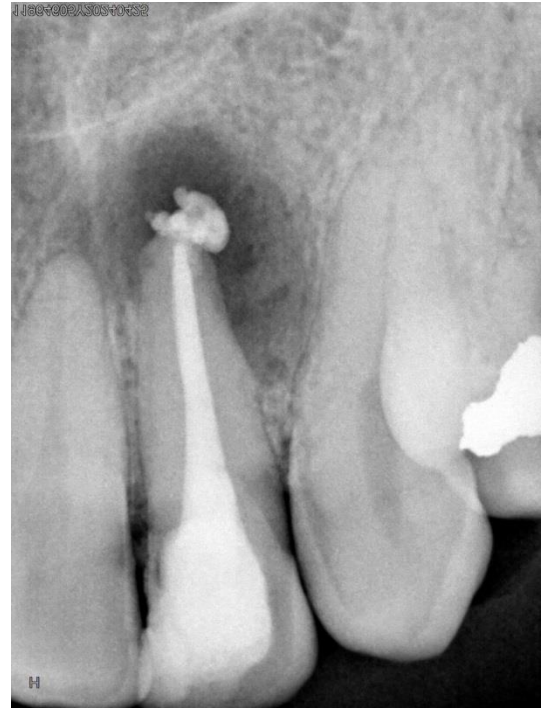


Figura 6e. Rx postoperatoria



Figura 6f. Rx control 3 meses

El paciente acude a cita de control a los 3 meses. Relata que no volvió a tener dolor, que le habían realizado la obturación definitiva. Al examen intraoral, se aprecia una restauración de resina compuesta en la pieza dentaria n° 22, no se hallaron fístulas transperiodontales ni intraorales. Las maniobras de palpación de los tejidos circundantes no generan molestias. Al examen radiográfico se observa una disminución de la radiolucidez perirradicular, con formación de trabeculado óseo. Es evidente una falta de radiopacidad en la zona de contacto entre la obturación endodóntica y coronaria, que puede deberse al material restaurador utilizado, por lo cual se recomendó rehacerla (Fig. 6f).

Se realiza control clínico y radiográfico a los 6 meses. El paciente refiere ausencia de dolor. Durante la anamnesis manifiesta que no estaba dispuesto a rehacerse la restauración, pese a la sugerencia realizada. Al examen clínico se observan signos de salud gingival y periodontal, sin defectos óseos al sondaje periodontal. Radiográficamente podemos observar que en la lesión radiolúcida continua formándose un nuevo trabeculado óseo, con disminución de la radiolucidez de la lesión osteolítica. (Fig. 6g).

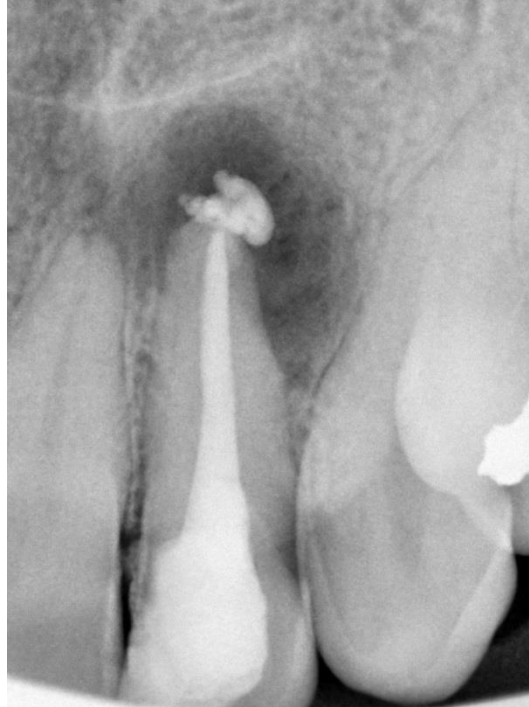


Figura 6g. Rx control 6 meses

El paciente es citado a los 8 meses del tratamiento endodóntico. No presenta ningún tipo de sintomatología dolorosa. Los niveles de profundidad de sondaje periodontal son compatibles con salud, sin signos de inflamación. Al examen radiográfico se observa disminución de tamaño y radiolucidez de la lesión periapical, con aposición ósea. A nivel apical se observa remodelación del ápice radiográfico (Fig. 6h) Se vuelve a sugerir rehacer la restauración coronaria.



Figura 6h. Rx control 8 meses

El paciente concurre a cita de control a los 12 meses. Relata que no tuvo dolor y que aún no le habían realizado el cambio de restauración. Al examen clínico no se evidencian signos de inflamación en los tejidos circundantes a la pieza dentaria n° 22, ni fístulas o defectos puntuales al sondaje. Al examen radiográfico podemos observar normalidad perirradicular y aposición de nuevo trabeculado óseo. El agente sellador extravasado no presenta cambios (Fig. 6g).



Figura 6g. Rx control 12 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

BALLAL NV, SHAVI GV, KUMAR R, KUNDABALA M, SEETHARAMA K. In vitro sustained release of calcium ions and pH maintenance from different vehicles containing calcium hydroxide. *Journal of Endodontics*, 36(5): 862-866, 2010. ISSN: 0099-2399.

BERMAN LH, HARGREAVES KM. Cohen. Vias de la pulpa, 12° edición. Barcelona, España: Elsevier, 2022. ISBN: 978-84-9113-968-3.

De ALMEIDA BARBOSA M, VIANNA de OLIVEIRA K, RODRIGUES dos SANTOS V, DA SILVA WJ, TOMAZINHO FSF, BARATTO-FILHO F, LEO MC. Effect of vehicle and agitation methods on the penetration of calcium hydroxide paste in the dentinal tubules. *Journal of Endodontics*, 46(7): 980-986, 2020. ISSN: 0099-2399.

FONSECA TAVARES WL, NEVES de BRITO LC, FEITOSA HENRIQUES LC, FONSECA TELES FR, PALMIER TELES R, QUÉRCIA VIEIRA L, RIBEIRO SOBRINHO AP. Effects of calcium hydroxide on cytokine expression in endodontic infections. *Journal of Endodontics*, 38(8): 1368-1371, 2012. ISSN: 0099-2399.

KHAN AA, SUN X, HARGREAVES K. Effect of calcium hydroxide on proinflammatory cytokines and neuropeptides. *Journal of Endodontics*, 34(11): 1360-1363, 2008. 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.

NERWICH A, FIGDOR D, MESSER HH. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *Journal of Endodontics*, 19(6): 302-306, 1993. ISSN: 0099-2399.

RÔÇAS IN, PROVENZANO JC, NEVES MS, ALVES FRF, GONÇALVES LS, SIQUEIRA JR JF. Effects of calcium hydroxide paste in different vehicles on bacterial reduction during treatment of teeth with apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, 49(1): 55-61, 2023. ISSN: 0099-2399.

TEIXEIRA FFC, CARDOSO FGR, FERREIRA NS, CORAZZA BJM, VALERA MMC, NASCIMENTO GG, MARTINHO FC. Effects of calcium hydroxide intracanal medications on T Helper (Th1, Th2, Th9, Th17, and Tfh) and regulatory T (Treg) cell cytokines in apical periodontitis: A CONSORT RCT. *Journal of Endodontics*, 48(8): 975-984, 2022. ISSN: 0099-2399.

TROPE M, BERGENHOLTZ G. Microbiological basis for endodontic treatment: can a maximal outcome be achieved in one visit?. *Endodontic Topics*, 1: 40-53, 2002. ISSN: 1601-1538.

SIQUEIRA JR JF, LOPES HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *International Endodontic Journal*, 32(5): 361-369, 1999. ISSN: 1365-2591.

FARHAD A, MOHAMMADI Z. Calcium hydroxide: a review. *International Endodontic Journal*, 55(5): 293-301, 2005. ISSN: 1365-2591.

TAVARES WL, DE BRITO LC, HENRIQUES LC, FONSECA TELES FR, PALMIER TELES R, VIEIRA LQ, RIBEIRO SOBRINHO AP. et al. Effects of calcium hydroxide on cytokine expression in endodontic infections. *Journal of Endodontics*, 38(10): 1368-1371, 2012. ISSN: 0099-2399.

Caso clínico n°10

Paciente de 27 años de edad asiste al servicio de guardia de la Facultad de Odontología de Rosario manifestando cierta molestia al masticar y es derivada a la carrera de especialización en Endodoncia. Se confecciona la historia clínica con datos filiatorios e historia médica, sin arrojar datos de relevancia para el tratamiento endodóntico ya que la paciente goza de buena salud general.

Durante la anamnesis, relata que su principal motivo de consulta es que “a veces me molesta al masticar del lado derecho, en la zona como de abajo de la muela”. Al momento de la consulta no presenta sintomatología. También cuenta que cuando asistió a la guardia, le prescribieron antibióticos, los cuales había terminado de tomar hacía 2 semanas (Amoxicilina 875 mg + Ac. clavulánico 125 mg).

Se procede a examinar tejidos extraorales, descartando la presencia de fistulas o asimetrías faciales. En el examen intraoral se observa higiene deficiente con inflamación gingival, restos radiculares de las piezas dentarias 36 y 45, y lesión de caries extensa en 46. No se observa fístula intraoral, tumefacciones ni fluctuaciones. Al sondaje de las piezas dentarias 45 y 46 no se hallan defectos óseos ni fístula transperiodontal.

Se realiza una prueba de sensibilidad térmica al frío, con torunda de algodón embebida en Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos aires, Argentina) para valorar la respuesta pulpar de las piezas dentarias en la zona afectada. Es importante conocer cual el umbral de dolor de la paciente antes de testear la pieza dentaria sospechosa, y entrenarla en cómo se desarrollará la prueba, razón por la cual se comenzó por una pieza del cuadrante opuesto, evaluando varios dientes. La respuesta de la pieza 46 fue negativa.

Al examen radiográfico se puede observar una lesión de caries de gran extensión que compromete el techo de la cámara pulpar, la cual se observa amplia, con conductos mesiales estrechos y curvos y conducto distal amplio y levemente curvo en apical. En la región perirradicular, denota la presencia de una radiolucidez difusa asociada a ambos ápices y zona media de la raíz mesial, con una rarefacción del trabeculado óseo y ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Se coloca el sensor del radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghai, China) de forma vertical para poder apreciar la totalidad de la patología periapical (Fig. a).



Figura 7a. Rx preoperatoria

Considerando la información recabada durante la anamnesis, se arribó al siguiente diagnóstico para la pieza dentaria n° 46 (AAE 2009): Necrosis pulpar y periodontitis apical asintomática. En cumplimiento con la ley n° 26.529, se le informa a la paciente sobre su estado de salud bucal, el tratamiento propuesto con especificación de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas (riesgos, molestias y efectos adversos posibles), la especificación del tratamiento alternativo y sus beneficios, y las consecuencias previsibles de la no realización del tratamiento (Ley N°26529, 2009). Este consentimiento se da por escrito y una vez que el paciente lo firma, se comienza con el tratamiento endodóntico indicado.

Se realiza anestesia troncular del nervio dentario inferior con Anescart Forte® (Laboratorio Sidus, Buenos Aires, Argentina; Clorhidrato de carticaína 4% + L-adrenalina 1:100.000) y se procede a eliminar la caries con fresa redonda, grande y lisa a baja velocidad y posterior aislamiento absoluto de la pieza dentaria con goma dique (Sanctuary Health SDN BHD, Chemor, Perak, Malaysia), arco de Young plástico (Llanyungang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), clamp metálico n° 206 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) y barrera gingival Klepp® (Raysan S.A., Buenos aires, Argentina) para evitar filtraciones. Luego se llevó a cabo una desinfección inicial con hipoclorito de sodio al 2,5% desde el centro hacia la periferia del campo operatorio (embrocado). Debido a que gran parte del techo cameral fue eliminado durante la eliminación de caries, con fresa Endo Z® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) se termina de conformar la cavidad de acceso, logrando paredes divergentes hacia oclusal y eliminando aquellos remanentes dentarios factibles de fracturarse.

La exploración de los conductos fue llevada a cabo con limas K-Flexofile® #10 y #15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), con abundante cantidad de hipoclorito de sodio al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) como agente irrigante, con la finalidad de tener una primera interpretación de la permeabilidad de los conductos, distribución de los mismos, calcificaciones y curvaturas. En este caso, se reconocieron dos conductos mesiales con ligera curvatura hacia distal y dos conductos distales que se unían en el tercio apical.

Teniendo en cuenta la anatomía de los conductos radiculares, se decide realizar un abordaje corono-apical. Dicha técnica propone una preparación quirúrgica de los tercios medio y coronario del conducto radicular, previa a la conformación apical, lo cual aporta varios beneficios tales como: lograr un acceso lo más directo al límite de trabajo, minimizar los riesgos de deformación del conducto radicular y crear un reservorio para la solución irrigadora (Goerig 1982)

Para este paso se decide utilizar un instrumento Sx del sistema mecanizado Protaper Gold® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza). Durante la conformación del conducto mesiovestibular, se produjo la fractura de este instrumento (Fig. 7b)



Figura 7b. Rx post fractura Sx.

La fractura de los instrumentos de Níquel-Titanio (Ni-Ti) durante su uso clínico en la preparación de anatomías complejas es el accidente intraoperatorio más frecuente. Generalmente, la ruptura sobreviene sin advertencias tales como defectos estructurales o deformación permanente visible. Son consecuencia de acumulación de estrés mecánico en algún punto del instrumento, con la formación de grietas que se propagan hasta finalmente ocasionar una falla por fatiga cíclica. La fatiga cíclica ocurre cuando el instrumento es sometido a ciclos repetidos de tensión y compresión, que desintegran su estructura y conducen a la fractura. Estas fallas mecánicas están asociadas a esfuerzos de flexión y de torsión (Terauchi *et al.* 2022).

El esfuerzo de torsión se da cuando el instrumento se atasca dentro del conducto y continúa girando la masa central del mismo. En cambio, un esfuerzo de flexión dependerá de la anatomía del conducto tratado (del grado de curvatura del conducto) y ocurre cuando el instrumento ya había sido debilitado y es sometido a una flexión que supera el límite de estrés del metal. Principalmente se da en conductos con curvaturas con radios cortos, en los que el instrumento experimenta aumento de tensión-compresión en el punto de mayor curvatura (Pruett *et al.* 1997).

Para incrementar la resistencia a la fractura de instrumentos de Ni-Ti de giro continuo, los fabricantes han introducido modificaciones y tratamiento de la aleación como M-Wire[®], Blue[™] y Gold[™], entre otras, que son más resistentes a la fatiga cíclica. La eficacia del movimiento recíprocante se ha comparado con los de giro continuo en relación al tiempo de trabajo, eficiencia de corte y resistencia a la fatiga cíclica (Ferreira *et al.* 2016)

Un solo evento de sobrecarga mecánica puede causar la fractura del instrumento (Spanaki-Voreadi *et al.* 2006).

La presencia de un instrumento fracturado dentro del conducto radicular no supone por sí misma un pronóstico desfavorable ni implica el fracaso del tratamiento, sino que el mayor inconveniente es que impide la correcta limpieza. Por ello, frente a esta situación, hay que tener en cuenta ciertos factores para determinar las pautas a seguir; el momento del tratamiento en que ocurrió, el diagnóstico de la pieza dentaria, la localización del fragmento fracturado dentro del conducto, el tipo de instrumento, su calibre y longitud, entre otras (Terauchi *et al.* 2022).

Las alternativas que se evaluaron fueron el intento de sobrepaso del instrumento o su retiro, que conllevan el riesgo de accidentes iatrogénicos tales como perforación o debilitamiento de la estructura dentaria en el tercio coronario del conducto radicular, comprometiendo el pronóstico del tratamiento y el futuro de la pieza dentaria (Suter *et al.* 2002).

Se intentó sobrepasar el fragmento fracturado con instrumentos manuales, llegando a la misma longitud en que se encontraba el mismo. Radiográficamente se pudo comprobar que la punta del instrumento estaba siguiendo una dirección diferente a la del instrumento fracturado. (Fig. 7c).

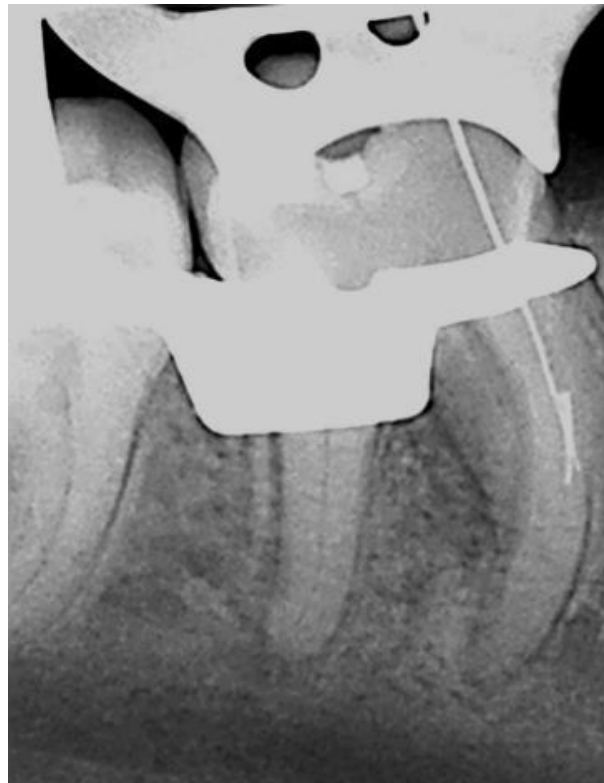


Figura 7c. Rx intento de sobrepaso

Se decide ensanchar el tercio coronario con ayuda de fresas de Gates Glidden #3 para facilitar el acceso hasta el instrumento fracturado. Luego con una punta E4 (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) en un cavitador ultrasónico DTE® D1 (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China), realizando movimientos anti horarios se intentó desatornillar el instrumento. Finalmente, se logró remover el fragmento, posibilitando llegar con instrumentos manuales hasta el límite apical para así continuar con el tratamiento endodóntico.

La determinación de la longitud de trabajo (LT) se realiza mediante métodos electrónicos con localizador apical integrado en motor reductor EndoRadar Plus® (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) y posterior comprobación radiográfica (Fig. 7d).

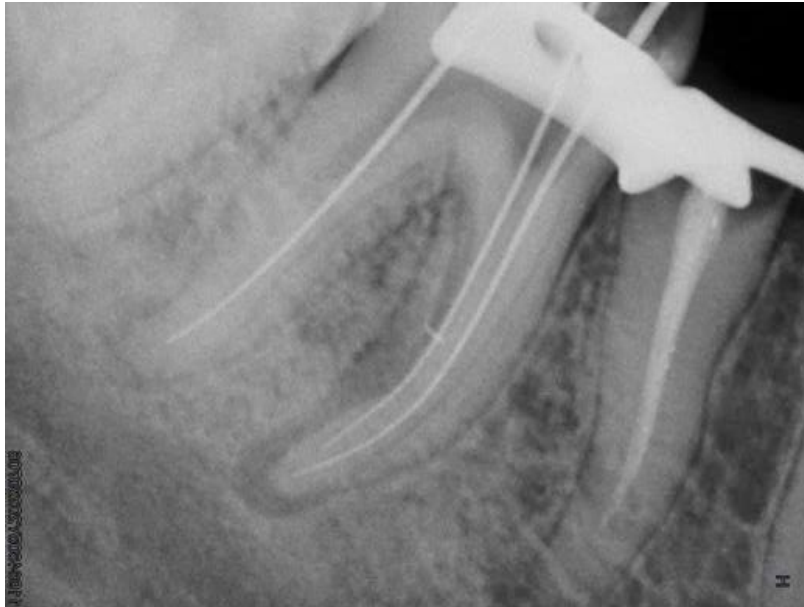


Figura 7d. Conductometría

Para la instrumentación de los conductos se utilizó el sistema Protaper Gold® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) determinando como instrumento de finalización F3, que tiene calibre #30 en la punta del instrumento y conicidad variable. Ambos conductos distales además, se complementaron con técnicas de limado perimetral con limas Hedström #50 a 4 mm menos de LT, ya que eran conductos amplios a nivel del tercio medio y coronario.

Durante toda la preparación se irriego con copiosas cantidades de hipoclorito de sodio al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) con aguja para irrigación de salida lateral (Tedequim SRL, Córdoba, Argentina), introducida a 2 mm de la longitud de trabajo y aspiración simultánea. Para aumentar su eficacia clínica, se realiza activación ultrasónica pasiva en el momento previo a la obturación, vibrando una lima K #15 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) a LT con punta ultrasónica (Guilin Woodpecker Medical Instrument Co, Guilin, Guangxi, China) (Spoleti *et al.* 2002). Como irrigante final, se utilizó un agente quelante buscando que actúe sobre el contenido inorgánico del conducto radicular, favoreciendo la permeabilidad de los túbulos dentinarios y la adaptación del material de obturación a las paredes del conducto. El agente quelante de elección fue ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina). Finalizado este procedimiento, los conductos fueron secados con conos de papel estériles (Diadent, North Fraser Way, Canadá).

Para obturar se utilizaron conos de gutapercha (Diadent, North Fraser Way, Canada) y cemento de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., CABA, Argentina). Se corrobora el ajuste y tope apical de los conos principales mediante prueba visual y táctil, con comprobación radiográfica, previa desinfección de los mismos en NaOCl al 2,5% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L. CABA, Argentina) durante un minuto (Fig. 7e). (Rotstein e Ingle 2019).



Figura 7e. Conometría

La técnica de obturación de elección fue termocompactación híbrida de Tagger en los conductos distales y en los mesiales se utilizaron conos F3 y técnicas de compactación lateral en frío para mejorar el sellado en el tercio coronario y medio. Luego se colocó una obturación coronaria provisoria de oxifosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A., Buenos Aires, Argentina).

En las radiografías postoperatorias con radiovisiógrafo HDR 500 (Handy, Shanghái, China) (Fig. 7f y 7g) se puede observar una obturación homogénea del sistema de conductos radiculares, con una marcada radiopacidad, bordes nítidos y extensión apical de la preparación entre 0.5 y 1 mm del ápice radiográfico. No se observan espacios vacíos. Los conductos distales se unen a nivel del tercio medio de la raíz distal. En una imagen disociada desde mesial puede observarse el ensanchamiento realizado para retirar el instrumento fracturado, sin evidenciarse perforación. En el conducto mesiovestibular, puede apreciarse la obturación de un conducto lateral y extravasación del agente sellador, en la zona de mayor radiolucidez perirradicular del tercio medio. Además, se comprueba la adaptación de la obturación provisoria.



Figura 7f. Rx postoperatoria



Figura 7g. Rx postoperatoria
disociación mesial

El primer control se realizó a los 3 meses. La paciente relata que no había vuelto a sentir ningún tipo de dolor, ni al masticar ni al tocarse la zona. Clínicamente se observa que la pieza dentaria aún conserva la obturación provisoria. No se detectan defectos al sondaje y no se evidencia fístula intraoral. Al examen radiográfico, hay una disminución de la imagen radiolúcida tanto periapical como así también de la lesión osteolítica lateral del tercio medio de la raíz mesial. Además, se observa remodelación del trabeculado óseo, signo de reparación de la patología periapical. Se recuerda a la paciente la importancia de la obturación definitiva (Fig. 7h).



Figura 7h. Rx control 3 meses

A los 5 meses se cita a la paciente para realizar control, tanto clínico como radiográfico. La misma relata que no había vuelto a tener ningún tipo de síntomas. A la inspección clínica puede observarse que la pieza dentaria ya ha sido rehabilitada con restauración de resina compuesta. Al sondaje no se hallaron defectos óseos ni fistulas. Radiográficamente se puede observar la disminución de la lesión perirradicular, con aumento en la radiopacidad del trabeculado óseo, signos compatibles con reparación de la lesión periapical. En la raíz mesial hay una ligera persistencia de la radiolucidez, sobre todo en la zona más cercana al ápice radiográfico. A nivel del tercio medio se evidencia aun la presencia del agente sellador, con disminución de la radiolucidez que había en esa zona (Fig 7i)



Figura 7i. Control 5 meses

Se cita a la paciente para realizar un control clínico y radiográfico a los 16 meses del tratamiento endodóntico. Al examen clínico aún se observa el resto radicular de la pieza dentaria n° 45, mejorías en la higiene bucal. Los tejidos circundantes de la pieza dentaria n° 46 presentan características de normalidad, sin inflamación, fístulas intraorales ni transperiodontales. Radiográficamente podemos observar normalidad en los tejidos perirradiculares, con reparación de la lesión osteolítica periapical y a nivel del tercio medio de la raíz mesial. El agente sellador extravasado se ha desplazado (Fig. 7j)



Figura 7j. Rx control 16 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. 2da edición, Rosario. Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 20 de Enero 2025]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707166d1d7a6919> ISBN: 9789878600109.

BOUTSIOUKIS C y ARIAS-MOLIZ M T. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55: 588-612, 2022. ISSN: 1365-2591.

FERREIRA F, ADEODATO C, BARBOSA I, ABOUD L, SCELZA P y ZACCARO SCELZA M. Movement kinematics and cyclic fatigue of NiTi rotary instruments: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 1-9, 2016. ISSN: 1365-2591.

GOERIG AC, MICHELICH RJ y SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8: 550-554, Diciembre 1982. 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.

PLOTINO G, GRANDE NM, CORDARO M, TESTARELLI L, GAMBARINI G. A review of cyclic fatigue testing of nickel-titanium rotary instruments. *Journal of Endodontics*, 35(11): 1469-1476, 2009. ISSN: 0099-2399.

PRUETT JP, CLEMENT DJ, CARNES DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, 23(2): 77-85, 1997. ISSN: 0099-2399.

ROTSTEIN I, INGLE I. Ingle's Endodontics 7. Raleigh, Estados Unidos: King Printing, 2019. 1264p ISBN: 978-1-60795-192-6.

SPANAKI-VOREADI AP, KEREZOUZDIS NP y ZINELIS S. Failure mechanism of ProTaper Ni-Ti rotary instruments during clinical use: fractographic analysis. *International Endodontic Journal*, 39: 171-178, 2006. ISSN: 1365-2591.

SPOLETI P, SIRAGUSA M, SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29(1): 12-14, 2002. ISSN: 0099-2399.

SUTER B, LUSSI A, SEQUEIRA P. Probability of removing fractured instruments from root canals. *International Endodontic Journal*, 38(): 112-123, 2005. ISSN: 1365-2591.

TERAUCHI Y, ALI WT, ABIELHASSAN MM. Present status and future directions: Removal of fractured instruments. *International Endodontic Journal*, 55(3): 685-709, 2022. ISSN: 1365-2591.