

Universidad Nacional de Rosario  
Facultad de Odontología

Carrera de Postgrado de  
Especialización en Endodoncia

Trabajo Profesional Final

Especializando: Od. Zacchino Gino

Cohorte 2022-2024

Director del trabajo final: Dr. Spoletti, Pablo  
Co-Director del trabajo final: Od. Esp. Blotta, Francisco.

2025

PACIENTE: W. Diego

## CASO N.º 1

Paciente masculino de 14 años se presenta a la consulta derivado del servicio de guardia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Rosario para realizar un tratamiento endodóntico en la pieza dentaria 36.

Se confecciona la historia clínica general en donde la madre informa que el paciente no tiene ninguna patología sistémica que impida realizar un tratamiento endodóntico.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni tumefacción y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona.

En el examen intraoral encontramos lesiones de caries en las piezas 36 (Fig.1) y 46, se observan restos radiculares de dientes temporarios, mal posiciones dentarias y en los tejidos adyacentes no se encuentran fístulas ni tumefacción. Al sondaje se descarta la presencia de una fístula transperiodontal. Ausencia de movilidad en pieza 36.



Fig.1: Radiografía intraoral.



Fig.2: Radiografía preoperatoria.

Se realiza la prueba de sensibilidad pulpar colocando en una torunda de algodón spray de propano y butano Klepp Ice® (Raysan S.A., Buenos Aires, Argentina) para llevarla a las caras vestibulares de las piezas dentarias 34, 35, 36, 46 y 45. Las piezas 34, 35, y 45 responden con dolor que desaparece inmediatamente al retirar el estímulo. La pieza 46 responde con dolor más leve que las piezas dentarias 34, 35 y 45. La pieza dentaria 36 responde con dolor intenso que perdura más tiempo que en las piezas dentarias mencionadas. Ausencia de dolor a la percusión en pieza dentaria 36 y contiguas. Las pruebas de sensibilidad pulpar pueden brindar al clínico información valiosa a la hora de establecer un diagnóstico (Alghaithy y Qualtrough 2017). El aerosol refrigerante es el método más común para realizar las pruebas de sensibilidad pulpar (Ingle 2008).

Durante todo el tratamiento y en los controles se tomaron radiografías (rx) digitales utilizando un Radiovisiógrafo HANDY® HDR 500 (Handy Medical Equipment Co., Ltd, Shanghái, China).

Al examen radiográfico (Fig.2) se observa en la corona de la pieza dentaria 36 una imagen radiolúcida compatible con una lesión de caries y una cámara pulpar pequeña. Hacia apical se visualiza una raíz mesial, una distal y entre ambas se aprecia una tercera raíz accesoria. Al evaluar los tejidos periradiculares observamos la cortical alveolar como una línea radiopaca bien definida que limita el espacio del ligamento periodontal, el mismo se lo observa como una imagen radiolúcida fina conservada rodeando la raíz de la pieza dentaria. La cortical alveolar antes mencionada se encuentra rodeada por hueso esponjoso conservado. La pieza dentaria se encuentra con integridad radicular.

Generalmente los primeros molares inferiores presentan dos raíces, una mesial con dos conductos radiculares y otra distal con un único conducto radicular (Vertucci 1984). Carabelli fue el primero en mencionar la presencia de una tercera raíz supernumeraria

de ubicación lingual o vestibular como una variación frecuente en este grupo dentario (Carabelli 1888) y luego se la denominó *Radix Entomolaris* (RE) (Bolk 1915). Un RE se puede encontrar en el primer, segundo y tercer molar mandibular, y ocurre con menos frecuencia en el segundo molar (Curzon 1973). Dicha raíz se haya en dirección distolingual, principalmente en los primeros molares inferiores, y en todos los casos el orificio de entrada al conducto radicular se encuentra en dirección mesio lingual del orificio de entrada al conducto radicular principal de la raíz distal (Parolia *et al.* 2009). Se ha informado que la prevalencia de RE en los primeros molares mandibulares es tan baja como 0,68% en caucásicos, 3% en poblaciones africanas y tan alta como 40% en poblaciones mongoloides (Ahmed *et al.* 2007, Schëafer *et al.* 2009, Curzon y Curzon 1971).

La etiología exacta del RE aún no se conoce pero según algunos autores puede deberse a alteraciones durante la odontogénesis o al alto grado de penetrancia genética (Calberson *et al.* 2007).

El conocimiento profundo de la anatomía radicular y del sistema de conductos radiculares y sus posibles variaciones es obligatorio para minimizar los errores y lograr el éxito endodóntico (Souza-Flamini *et al.* 2014). Por lo tanto, es imprescindible en estas piezas dentarias, realizar un diagnóstico adecuado antes de iniciar un tratamiento endodóntico para garantizar un pronóstico certero.

De acuerdo con las categorías pulpares y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (AAE 2009) y basado en los datos obtenidos en la historia clínica se concluye el siguiente diagnóstico pulpar y periapical para las piezas dentarias 36 y 46.

Pieza dentaria 36:

Diagnóstico Pulpar: Pulpitis Irreversible Sintomática

Diagnóstico Periapical: Tejido periapical Normal

Tratamiento indicado: Tratamiento endodóntico en pieza dentaria 36.

Pieza dentaria 46:

Diagnostico Pulpar: Pulpitis Irreversible Asintomática.

Diagnostico Periapical: Tejido periapical Normal

Tratamiento indicado: Tratamiento endodóntico en pieza dentaria 46.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa al responsable del paciente, quien firma el consentimiento, su estado de salud bucal, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 36.

Se coloca anestesia Totalcaina Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1: 100000) local para bloquear el nervio dentario inferior.

Se elimina el tejido cariado con fresa redonda grande Jota (Jota AG, Rutthi, Suiza).

Se aísla de forma absoluta la pieza dentaria 36 utilizando un arco de Young plástico Evoden® (LLanyunang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique Sanctuary® (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos), clamp-para molares inferiores 12A (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos) y barrera gingival OpalDam™ (Ultradent, South Jordan, Estados Unidos). Se realiza el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2,5% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina).

Con una piedra troncocónica Jota (Jota AG, Rutthi, Suiza) se accede a la cámara pulpar y luego con una fresa Endo Z® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se remueve el techo de la misma.

Con un explorador endodóntico (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos) se localizan los orificios de entrada a los conductos mesiales y distal.

Teniendo en cuenta la radiografíaa preoperatoria se extiende la cavidad de acceso con una fresa de punta inactiva Endo Z® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hacia lingual del conducto distal modificando así su forma trapezoidal para lograr localizar la entrada al conducto radicular del RE (Fig.3). Si se diagnostica RE antes de comenzar el tratamiento endodóntico, se puede preparar una cavidad de acceso trapezoidal modificada y buscar el orificio de entrada al conducto adicional (Arora *et al.* 2018, Gu *et al.* 2010).



Fig.3 Cavity de acceso.

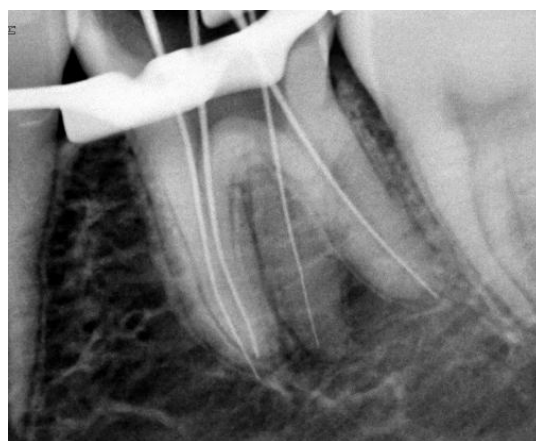


Fig.4 Conductometría.

Los conductos radiculares se exploran con una lima #10 Ready Steel® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Se establece la longitud de trabajo de forma electrónica mediante un localizador apical que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) y se corrobora con una radiografía periapical digital (Fig.4) donde se observa en el conducto mesio lingual que la lima se encuentra pasada 0,5 milímetros con respecto al ápice radiográfico, por lo que se decidió restar 0,5 milímetro a la longitud determinada para así obtener una longitud de trabajo de 20 milímetros igual al conducto mesio vestibular. En ambos conductos, la referencia en la cual se posiciona el tope de goma es el reborde marginal mesial. La longitud de trabajo del conducto radicular distal y del RE es de 21,5 milímetros y su referencia de trabajo es la cúspide mesio lingual.

Se procede con la conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares. Los conductos mesiales y el del RE se conforman con el sistema de limas Fanta™ AF F One (Fanta, Shanghai, China) hasta una lima de calibre 25 y conicidad de 6%. Este sistema de rotación continua cuenta con cuatro instrumentos de punta inactiva, conicidad constante y presenta un diseño único con una superficie plana, que reduce la tensión en la lima y ofrece mayor flexibilidad sin comprometer la resistencia (Abd Elhamid 2020). El primero se denomina *open file* el diámetro de la punta es de 0,17 milímetros, su conicidad es de 12%, su longitud es de 19 milímetros y se usa para abordar el tercio coronario del condcuto radicular. Otro instrumento con aro amarillo con un diámetro de 0,20 milímetros en la punta y una conicidad de 4%, en los dos restantes el diámetro en la punta de la lima es de 0,25 milímetros, pero en uno de ellos la conicidad es de 4% con un aro rojo que lo identifica y en el otro es de 6% con dos aros rojos que lo identifican (Fanta® *Dental Materials* 2014).

El conducto radicular distal se instrumenta de forma manual utilizando la técnica estandarizada de Ingle (Ingle 1961) hasta una lima K #45 *ReadySteel*<sup>®</sup> (Densply Maillefer, Ballaigues, Suiza), este calibre queda ajustado en el tercio apical a longitud de trabajo y permitió conformar un tope apical para que los materiales de obturación queden contenidos en el interior del conducto radicular. Se irriga con una solución de hipoclorito de sodio al 2.5% Endo Quim (Tedequim<sup>®</sup>, Córdoba, Argentina) durante todo el tratamiento, al terminar la conformación como penúltimo irrigante se usa ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% (Farmadental, Buenos Aires, Argentina) y finalizamos la desinfección con la misma solución de hipoclorito de sodio. Secamos los conductos radiculares con conos de papel estériles *Absorbent Paper Point* (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea).

Los conductos se obturan con conos de gutapercha y cemento a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental<sup>®</sup> (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Los conductos mesiales y el RE se obturaron usando la técnica de compactación lateral en frío. Se realiza la prueba visual del cono principal, para ello se selecciona un cono de gutapercha principal calibre 25 (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea) con una conicidad de 6% al cual se lo descontamina en una solución de hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequim<sup>®</sup>, Córdoba, Argentina), se lo lleva al interior del conducto radicular y se le realiza una marca a nivel de la referencia de trabajo, se lo retira y se corrobora que la longitud desde la punta del cono a la marca sea la misma que la longitud de trabajo. También se realiza la prueba táctil del cono principal en el cual notaremos una resistencia al ser retirado del interior del conducto radicular. Luego se seca el conducto radicular con conos de papel estéril *Absorbent Paper Point* (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea) y con un espiral de Lentulo es llevado al interior del conducto radicular el agente sellador a base de óxido de zinc eugenol Cemento de Grossman Farmadental<sup>®</sup> (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina), Procedemos a colocar el cono principal y luego un espaciador digital *Tapared Finger Spreader* (Densply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de tamaño B calibrado a 2 milímetros menos de la longitud de trabajo es introducido al interior del conducto radicular y se ejerce presión hacia una de las paredes y luego es retirado. En el espacio generado se coloca un cono accesorio de similar calibre que el espaciador digital. Esta maniobra se repite hasta que el espaciador digital ya no pase el tercio coronal del conducto radicular. A continuación, con un Ladmore caliente se corta el ramillete de conos que se encuentra en la cámara pulpar y se compacta verticalmente con un atacador manual. La técnica de compactación lateral es un clásico en la obturación y es considerada el estándar de obturación de conductos radiculares. Esta técnica ofrece un alto nivel de seguridad, y ha demostrado resultados clínicos favorables. (Nouroloyouni *et al.* 2023).

El conducto radicular distal se obturó con la técnica de termocompactación híbrida de Tagger (Tagger *et al.* 1984). En la cual el cono principal seleccionado fue de igual calibre que el instrumento de memoria. Se realiza la prueba visual y táctil del cono previamente descontaminado en una solución de hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequim<sup>®</sup>, Córdoba, Argentina), se tapizan las paredes del conducto radicular con agente sellador y se introduce el cono principal luego con un espaciador digital *Tapared Finger Spreader* (Densply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de tamaño B se genera un espacio para introducir un cono accesorio de similar calibre que el espaciador digital. Luego un termocompactor Guta-Condensor (Densply Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 45 en marcha es introducido en el interior del conducto para que la gutapercha sea derretida y compactada.

La restauración provisional se realiza con fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).



*Fig. 5: Radiografía Post operatoria*



*Fig. 6: Radiografía Post operatoria disociada.*

En la radiografía periapical postoperatoria (Fig.5) se aprecia la homogeneidad de la obturación, con una radiopacidad notable hasta el límite de nuestra preparación. En cuanto a la extensión se observa que la obturación se encuentra a 0,5 milímetros (mm) del ápice radiográfico en el RE y en el conducto radicular distal. En los conductos radiculares mesiales notamos una extensión justa de la obturación evidenciándose agente sellador extruido hacia los tejidos periapicales. Se toma una radiografía disociada desde mesial (fig.6) para lograr observar los dos conductos radiculares mesiales.

Se realiza un control a los 3 meses. El paciente relata ausencia de sintomatología. En el examen extraoral no se detectan asimetrías faciales, fístulas y a la palpación no encontramos adenopatías en la zona. Al examen intraoral se observa en la pieza dentaria 3.6 una obturación de la cámara pulpar con resina compuesta, no se observan signos de inflamación en la zona alrededor del diente ni molestias a la percusión. No se detectan defectos al sondaje. En el examen radiográfico (Fig. 7) se observa una imagen radiopaca compatible con un material de restauración. Al evaluar los tejidos periapicales evidenciamos la migración del agente sellador que se separa del extremo apical de la raíz mesial. Se informa al paciente la necesidad de realizar la restauración final para terminar el sellado coronal y poder devolver función al sistema estomatognático. Se toma una radiografía disociada desde mesial (Fig. 8) para observar los dos conductos radiculares mesiales que finalizan separados, notando también la migración del material de obturación extruido.



*Fig. 7: Radiografía control 3 meses*



*Fig. 8: Radiografía disociada control 3 meses*

A los nueve meses se realiza un nuevo control en donde el paciente no relata sintomatología. Al examen extraoral no se observan fístulas y no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral encontramos la pieza dentaria 36 con una restauración definitiva de resina compuesta (Fig. 9). Al examen radiográfico (Fig. 10) se observa una imagen radioopaca producto de la restauración final. El espacio del ligamento periodontal se encuentra conservado redado por una cortical bien definida, continua y uniforme. Se sigue visualizando hacia apical de la raíz mesial agente sellador extruido. Se realiza una radiografía disociada desde mesial para poder evaluar los dos conductos mesiales (Fig. 10).



*Fig. 9: imagen intraoral 9 meses.*



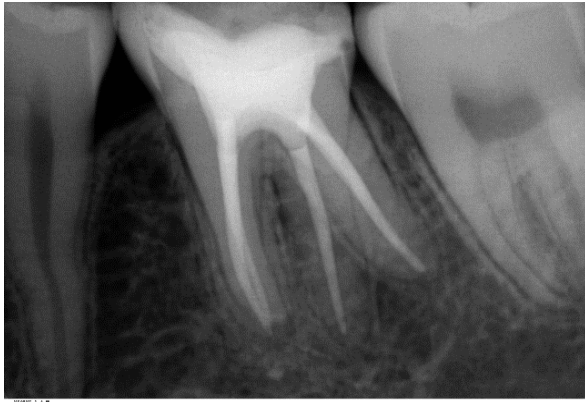
*Fig. 10: Radiografía control 9 meses.*



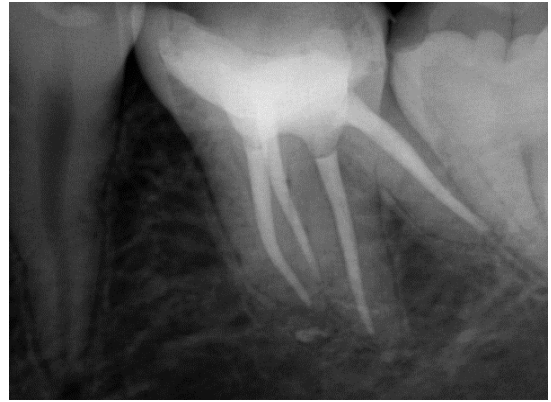
*Fig. 11: Radiografía disociada control 9 meses.*

El paciente concurre nuevamente a los 22 meses para realizar un control presentándose asintomático. Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas y no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral podemos observar la incrustación correctamente adaptada, los tejidos gingivales se encuentran normales, no se evidencian defectos al sondaje. No refiere molestias a la percusión. Para el examen radiográfico se toma una radiografía orto radial (Fig. 12) y una disociada (Fig. 12), se puede ver la adaptación de la incrustación a la pieza dentaria. Al evaluar los tejidos periradiculares no se evidencian signos radiográficos de inflamación. Se sigue

observando agente sellador extruido unos milímetros del ápice de la raíz mesial con una aparente disminución de su tamaño en la vista ortoradial (Fig. 11).



*Fig11: Radiografía control 22 meses.*



*Fig. 12: Radiografía disociada control 22 meses*

## Bibliografía:

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-239

ABD ELHAMID HM. Cyclic fatigue resistance of newly introduced surface and thermal treated nickel–titanium rotary files. *Egyptian Dental Journal*, 66(1):683–94, Enero 2020. ISSN: 2090-2360.

AHMED HA, ABU-BAKR NH, YAHIA NA, IBRAHIM YE. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *International Endodontics Journal*, 40(10):766-771, Octubre 2007. ISSN: 1365-2591

ALGHAITHY RA, QUALTROUGH AJ. Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review. *International Endodontics Journal*, 50(2):135-142. Febrero 2017. ISSN: 1365-2591.

American Association of Endodontists: *Glossary of Endodontics Terms*, 2012.

ARORA A, ARYA A, CHAUHAN L, THAPAK G. Radix Entomolaris: Case Report with Clinical Implication. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 11(6):536-538, Noviembre-Diciembre 2018. ISSN: 0974-7052.

BOLK L. Bemerkungen über Wurzelvariationen am menschlichen unteren Molaren. *Zeitung für Morphologie und Anthropologie*, 17, 605–610 Agosto 1915. ISSN: 0044-314X

CALBERSON FL, DE MOORE RJ, DEROOSE CA. The radix endomolaris and paramolaris: clinical approach in endodontics. *Journal of Endodontics*, 33(1):58-63, Enero 2007. ISSN: 0099-2399.

CARABELLI Georg. Manual sistemático de odontología. 2º Edición. Austria, Viena: Braumüller y Seidel, 1844. 448p. ISBN: 9783487076065

CURZON ME. Three-rooted mandibular permanent molars in English Caucasians. *Journal of Dental Research*, 52(1):181, Enero-Febrero 1973. ISSN:1544-0591.

CURZON ME, CURZON JA. Three-rooted mandibular molars in the Keewatin Eskimo. *Journal of the Canadian Dental Association*, (TOR) 37(2):71-72, Febrero 1972. ISSN: 0709-8936.

Fanta® Dental Material. 2014. <https://www.fanta-dental.com/Rotary>.

GU Y, LU Q, WANG H, DING Y, WANG P, NI L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars– part I: pulp floor and root canal system. *Journal of Endodontics*, 36(6):990-994 Junio 2010. ISSN: 0099-2399.

INGLE JI. A standardized Endodontics technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 11(1):83-91,1961. ISSN: 0030-4220.

NOUROLOYOUNI A, SAMADI V, SALEM MILANI A, NOOROLOUNY S, VALIZADEH-HAGHI H. Single Cone Obturation versus Cold Lateral Compaction Techniques with Bioceramic and Resin Sealers: Quality of Obturation and Push-Out Bond Strength. *International Journal of Dentistry*, 2023 1-8, Enero 2023. ISSN: 1687-8736.

PAROLIA A, KUNDABALA M, THOMAS MS, MOHAN M, JOSHI N. Three rooted, four canalled mandibular first molar (Radix Entomolaris). *Kathmandu University Medical Journal*, 7(27):289-92, Julio - Septiembre 2009. ISSN: 1812-2027.

VERTUCCI FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 58 (5): 589-599, Noviembre 1984. ISSN: 0030-4220.

LEY N.º 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.

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

SCHÄFER E, BREUER D, JANZEN S. The prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars in a German population. *Journal of Endodontics*, 35(2):202-205 Febrero 2009. ISSN: 0099-2399.

SOUZA-FLAMINI LE, BIANCHI LEONI G, MAZZI CHAVES JF, VERSIANI MA, CRUZ-FILHO AM, PECORA JD Y DAMIÃO SOUSA-NETO M. The Radix Entomolaris and Paramolaris: A Micro-Computed Tomographic Study of 3-rooted Mandibular First Molars. *Journal of Endodontics*, 40(10):1616-1621, Octubre 2014. ISSN: 0099-2399.

ZELADA G, VARELA P, MARTÍN B, BAHÍLLO JG, MAGÁN F, AHN S. The effect of rotational speed and the curvature of root canals on the breakage of rotary endodontic instruments. *Journal of Endodontics*, 28(7):540-542, Julio 2002. ISSN: 0099-2399.

Paciente: Rosa H.

## CASOS Nº 2, 3, 4 y 5

Paciente de 74 años se presenta a la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad Nacional de Rosario derivada para realizar retratamientos de conductos en las piezas 31, 41, 42 y 43. La paciente relata: "fui a mi odontólogo porque me quiero arreglar los dientes y me indicó volver a hacer los tratamientos de conductos".

Se confecciona la historia clínica general en donde la paciente informa no tener ninguna patología sistémica.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni signos de inflamación y a la palpación no se detectan adenopatías.

En el examen intraoral encontramos coronas de porcelana en las piezas dentarias (pd) 11, 12, 13, 14, 15, 34, 35 y 36 mientras que 31, 41, 42 y 43 presentan restauraciones deficientes filtradas con lesiones de caries y se observa, excepto en la pieza dentaria 43, gutapercha expuesta a la cavidad oral. La pieza dentaria 32 presenta una obturación de resina y la corona de la pieza dentaria 33 está desgastada (tercio incisal) sin lesión de caries. Ninguna pieza dentaria presenta movilidad, los tejidos blandos se encuentran normales. No se detectan defectos al sondaje. Ausencia de las pd 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 37, 44, 45, 46 y 47.

Se realiza la prueba de sensibilidad pulpar utilizando una torunda de algodón a la cual se le aplica spray de enfriamiento a base de gas propano y butano Klepp Ice® (Raysan S.A. Buenos Aires, Argentina), la misma es puesta en contacto con las caras vestibulares de todas las (pd), respondiendo con dolor únicamente la pieza 33.

A la percusión la única pieza dentaria que responde con leve molestia es la 41.

El examen radiográfico se lleva a cabo con radiografías (rx) digitales utilizando un Radiovisiógrafo HANDY® HDR 500 (Handy Medical Equipment Co., Ltd, Shanghai, China) (Fig.1). En la misma se observa en la corona de la pieza 43 una imagen radiopaca y un tratamiento endodóntico con extensión inadecuada. Se visualiza también un doble periodonto que recorre la raíz en toda su extensión compatible con la presencia de dos raíces. Al evaluar los tejidos periradiculares podemos ver un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. En las piezas dentarias 41, 42 se observa en las coronas dentarias una imagen radio opaca (material de obturación) rodeadas por una imagen radiolúcida, compatible con lesión de caries, ambas tienen un tratamiento endodóntico realizado con extensión inadecuada. En la pieza 41 se observa una imagen radiolúcida que rodea su ápice y también un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal a lo largo de toda la raíz. En la pieza 42 se puede ver un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en el ápice de la raíz. En la pieza 31 se observa un tratamiento endodóntico realizado con extensión adecuada y buena homogeneidad en la obturación, normalidad en los tejidos periradiculares.



*Fig.1: Radiografía preoperatoria.*

De acuerdo con las categorías de diagnóstico pulpares y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (AAE, 2009) y basado en los datos obtenidos en la historia clínica, la anamnesis y los exámenes complementarios, se concluyen los diagnósticos de las siguientes piezas dentarias.

Pieza 43: Diagnóstico Pulpar: Pieza Endodónticamente tratada.

Diagnóstico Periapical: Tejido Periapical Normal.

Pieza 42: Diagnóstico Pulpar: Pieza Endodónticamente tratada.

Diagnóstico Periapical: Tejido Periapical Normal.

Pieza 41: Diagnóstico Pulpar: Pieza Endodónticamente tratada.

Diagnóstico Periapical: Periodontitis Apical Asintomática.

Pieza 31: Diagnóstico Pulpar: Pieza Endodónticamente tratada.

Diagnóstico Periapical: Tejido Periapical Normal.

Tratamiento indicado: Retratamiento Endodóntico en 31, 41, 42 y 43.

En la primera sesión se realiza el retratamiento endodóntico de las piezas dentarias 31, 41 y 42. En otra cita se realiza el retratamiento endodóntico de la pieza dentaria 43.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa a la paciente su estado de salud bucal, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 31, 41, 42 y 43, quien firma el consentimiento.

En la primera sesión se realiza el retratamiento endodóntico de las piezas dentarias 31, 41 y 42. En otra cita se realiza el retratamiento endodóntico de la pieza dentaria 43.

## RETRATAMIENTO PIEZAS DENTARIAS 31, 41 y 42

Se coloca anestesia clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1: 100000 Totalcaina Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina) usando la técnica de bloqueo al nervio dentario inferior y también se coloca de forma infiltrativa en fondo de surco a nivel de las piezas dentarias 41 y 31. Se aísla de forma absoluta las piezas dentarias utilizando un arco de Young plástico Evoden® (LLanyunang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China) y goma dique Sanctuary® (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos) y clamp número 9S (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos). El clamp es colocado en el canino inferior derecho para trabajar con mayor comodidad.

Con una piedra redonda Jota (Jota AG, Rüthi, Suiza) se elimina la obturación provisoria de las piezas dentarias hasta exponer la gutapercha y con una fresa redonda Meisinger (Hager & Meisinger GmbH, Neuss, Alemania) a baja velocidad se elimina el tejido cariado.

Se realiza el abordaje de los conductos radiculares desobturando el tratamiento previo utilizando como disolvente Xilol Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). En un principio en las pd 42 y 31 se va eliminando la gutapercha del tercio coronario y medio del conducto radicular lentamente con ensanchadores de Peeso n° 2 y 3 Largo® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza), esta maniobra no fue necesaria a la hora de desobturar el conducto radicular de la pd 41 ya que al introducir una lima Hedstrom Colorinox® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #25 en el interior del conducto radicular y haciéndola girar en sentido de las agujas del reloj en dirección apical y luego traccionar hacia coronal se logra extraer la masa obturatriz. Para desobturar el tercio apical de la pd 42 y 31 se utilizan limas K-Flexofile® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) número #15, #20 y #25 utilizando movimientos de vaivén y de limado, también nos ayudamos durante estas maniobras usando limas Hedstrom Colorinox® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #20, #25, y #30. Para evitar la sobre instrumentación obtenemos una longitud de trabajo estimativa sobre la radiografía preoperatoria de las piezas dentarias, obteniendo como resultado para las piezas dentaria 31 una longitud de 15,5 milímetros y para la 42 una de 16 milímetros. Repetimos estos pasos hasta corroborar que las limallas dentinarias salgan limpias, libres de gutapercha y agente sellador. Una vez eliminado el material de obturación de los conductos radiculares y en presencia de hipoclorito de sodio al 2,5% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina) se procede a explorar los mismos con una lima #10 Ready Steel® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) para verificar la ausencia de escalones o bloqueos de todos los conductos radiculares y confirmar así su permeabilidad.

El paso siguiente es establecer la longitud de trabajo, para este procedimiento usamos un localizador apical electrónico que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) y se corrobora la longitud de trabajo mediante una radiografía periapical digital (Fig. 2). Todas las radiografías son tomadas con un Radiovisiógrafo HANDY® HDR 500 (Handy Medical Equipment Co., Ltd, Shanghai, China). Las longitudes de trabajo obtenidas fueron de 16,5 milímetros (mm) para la pieza dentaria 31 y 41, y de 17 mm para la pieza dentaria 42.

Para la conformación del conducto radicular se utilizó la técnica manual estandarizada (Ingle 1961) en las tres piezas dentarias ya que se trata de conductos rectos. Se aumenta progresivamente el calibre de los instrumentos hasta llegar una lima tipo K #50 Colorinox® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) en las piezas dentarias 42 y 31, mientras que la 41 hasta una lima tipo K #45 Ready Steel® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza), estos se eligen como instrumento de memoria. Durante toda la conformación se irrigó con una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina). Al finalizar la conformación se secan los conductos con conos de papel estéril *Absorbent Paper Point* (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea) y

se irriga con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina), se vuelven a secar los conductos radiculares y se irriga una última vez con hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina).

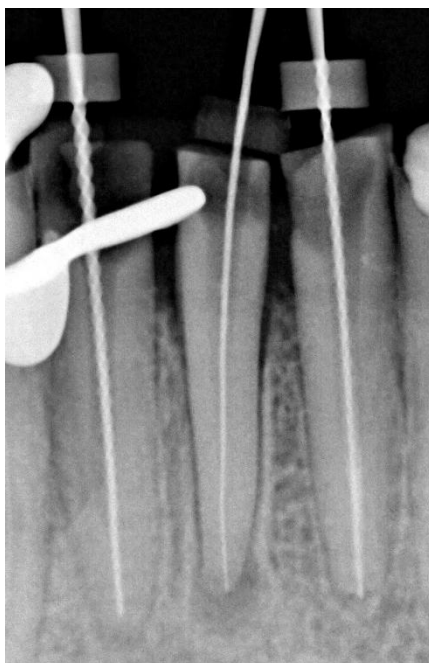


Fig. 2: Conductometría.

Se seleccionan los conos de gutapercha principales #50 para las piezas dentarias 31 y que se corresponden en calibre y conicidad con los instrumentos de memoria y accesorios los cuales deben ser descontaminados en una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% durante un minuto (Bergenholtz *et al.* 2007) y se corrobora su longitud y ajuste mediante prueba visual y táctil; como agente sellador se usa Cemento de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) el cual es a base de óxido de zinc-eugenol según la fórmula de Grossman. La gutapercha y los selladores a base de óxido de zinc-eugenol son los materiales de obturación más utilizados en endodoncia (Ørstavik 2005).

Para obturar el sistema de conductos radiculares se usa una combinación de un material sólido (Gutapercha) y un agente sellador que es llevado al interior del conducto radicular en estado plástico (Schilder 1967)

Las propiedades con las que debe contar los materiales de obturación son las siguientes (Grossman 1978):

1. Fácil manipulación
2. Sellar el conducto tridimensionalmente
3. Estabilidad dimensional
4. Impermeable
5. Bactericida o al menos no favorecer el crecimiento bacteriano
6. Ser radiopaco
7. No debe manchar la estructura dentaria
8. No irritar los tejidos apicales (biocompatibilidad)

9. Debe ser estéril o fácil de desinfectar antes de llevarlos al conducto radicular
10. Debe poder retirarse con facilidad del conducto radicular.

#### Materiales Sólidos:

##### Conos de gutapercha:

La gutapercha (gp) es el material utilizado para obturar el conducto radicular y cualquier otro que aparezca debe ser comparado con este. La biocompatibilidad de la gutapercha está bien demostrada en la bibliografía (Sjögren *et al.* 1995, Spaingberg 1969, Wolfson y Seltzer 1975). El producto que se utiliza para la fabricación de estos conos es la balata, obtenida de un árbol brasileño *Manilkara bidentata* de la familia *Sapotaseae*. La (gp) proviene de árboles de Malasia de los géneros *Payena* o *Palaquiun*. La (gp) se encuentra químicamente en dos formas (alfa y beta). La (gp) disponible es la beta por tener mejor estabilidad, dureza y viscosidad reducida.

Los conos de (gp) en su forma tradicional contienen óxido de zinc (65 %), gutapercha (20 %), opacificante radioactivo (sulfato metálico) (10 %) y plastificante (5 %) (Friedman *et al.* 1977) y se comercializan en dos presentaciones: una estandarizada en donde se los llama conos principales o maestros (cumplen con los diámetros y conicidad de las normas de estandarización) y otra no estandarizada llamados conos accesorios.

Si bien los conos de (gp) vienen estériles una vez abiertos pierden esa condición por lo cual se los debe colocar en hipoclorito de sodio al 5.25% durante un minuto (Gomes *et al.* 2005). No se los debe dejar durante un tiempo prolongado debido a que en su composición se encuentran componentes orgánicos y el hipoclorito es un buen disolvente de este tipo de sustancia (Senia *et al.* 1975).

##### Conos de plata:

Estos conos se usaron durante mucho tiempo y han tenido buen resultado. A pesar de eso los informes de casos y la experiencia clínica con signos y síntomas de periodontitis apical hicieron que los conos de plata cayeran en cierto descrédito (Chana *et al.* 1998). Sus principales problemas se debían a la corrosión y a la difícil eliminación del conducto radicular.

## SELLADORES

Con el uso de los selladores buscamos rellenar la interfase entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular.

Estos materiales deben garantizar un sellado tridimensional dentro del sistema de conductos radiculares, previniendo la reinfección. Su elección depende de diversos factores, como el contexto clínico específico, la experiencia y las preferencias del clínico, y las propiedades deseadas del material (Drukteinis *et al.* 2024) Actualmente, existen varios agentes selladores endodónticos disponibles en el mercado, con composiciones diferentes, siendo los más comunes los que consisten en óxido de zinc eugenol (ZOE), hidróxido de calcio, ionómeros de vidrio, silicatos de calcio, resinas de metacrilato y resinas epóxicas (Tyagi *et al.* 2013) aunque ninguno cumple con todos los requisitos descritos por Grossman.

Los selladores ZOE han sido un estándar en endodoncia desde su desarrollo, gracias a su éxito a largo plazo. Los selladores ZOE siguen siendo populares gracias a su fraguado lento, bajo costo, propiedades antibacterianas y facilidad de ser usado (Civjan y Brauer 1965)

Estos selladores son los más usados y tiene un historial establecido en la obturación de conductos radiculares (Grossman 1958, Tomson *et al.* 2014). Es importante destacar su

capacidad antimicrobiana (Al-khatib *et al.* 1990). Los materiales de óxido de zinc-eugenol se reabsorben si se extruyen en los tejidos periapicales (Augsburger y Peters 1990) se contraen ligeramente al endurecer y son ligeramente solubles. Dentro de estos selladores encontramos al Sellador de Rickert introducido en 1931 y es conocido como Pulp Canal Sealer® desarrollado por la empresa Kerr, dentro de sus desventajas encontramos que su tiempo de trabajo es breve y que en su composición contiene plata precipitada que tiñe las piezas dentarias. Debido a esto Grossman propone una modificación para evitar la coloración de las piezas dentarias al utilizar el sellador de Rickert, surge así el agente sellador que hasta nuestros días conocemos como cemento según la fórmula de Grossman (Grossman 1958). En esta fórmula se elimina la plata precipitada que contiene el polvo y agrega sulfato de bario para darle radioopacidad. El líquido contiene eugenol (5 partes). Este agente sellador posee un tiempo de trabajo prolongado, además presenta buen corrimiento y buena radiopacidad. Una de las desventajas que presentan los agentes selladores a base de óxido de zinc eugenol es su citotoxicidad y pueden causar irritación transitoria debido al retardo de endurecimiento (Langeland 1974).

Los selladores (ZOE) poseen buena capacidad antimicrobiana, ya que interfiere sobre las proteínas de la membrana bacteriana (Banoee *et al.* 2010).

Durante su preparación debe espatularse en una loseta esmerilada incorporando de a poco la cantidad de polvo necesaria al líquido, realizando pequeños golpeteos para que aflore el eugenol obteniendo una consistencia cremosa y que cuando elevemos el sellador con una espátula desde la loseta se forme un hilo de aproximadamente 2 cm y permanezca unos segundos antes de romperse. Un sellador con altas proporción de eugenol es muy irritante y con propiedades químicas y físicas deficientes.

Otros selladores a base de óxido de zinc eugenol que encontramos en el mercado a Endomethasone (Septodont) y Tubli Seal® (Sybron/Kerr) pasta-pasta. El primero posee acción antibacteriana y por la presencia del corticoide se le atribuyen propiedades antiinflamatorias. El segundo es de fácil preparación, pero tiene la desventaja de que endurece rápidamente, sobre todo, en presencia de humedad.

Otros agentes selladores son Cementos de Ionómero Vítreo que se adhieren a la dentina (Weiger *et al.* 1995). Se ha demostrado que tienen mayor solubilidad y su propiedad antibacteriana es menor que la de los cementos a base de óxido de zinc-eugenol (Chadha *et al.* 2012). En un estudio sobre la capacidad de sellado los selladores de ionómero de vidrio presentaron mayor filtración que los selladores (ZOE) (Patni *et al.* 2016).

Los selladores a base de resina como por ejemplo el AH 26® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza), AH Plus® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza), poseen un tiempo de trabajo prolongado, buen corrimiento y buena radiopacidad, el AH Plus si se extruye hacia los tejidos periapicales no se reabsorbe fácilmente y pueden producir una respuesta inflamatoria. Una de las desventajas en comparación con los selladores a base de óxido de zinc eugenol es el alto costo económico

Dentro de todos los agentes selladores los que son a base de hidróxido de calcio tienen buenas propiedades antibacterianas, pero como dicha propiedad depende de su disolución, esto hace que su eficacia sea contraproducente al no tener estabilidad dimensional (Desai y Chandler 2009).

Otros tipos de selladores son los biocerámicos que, a principios de la década de 1990, se introdujeron en el campo de la endodoncia como un nuevo grupo de materiales dentales. Estos son compuestos cerámicos biocompatibles. Existe una capacidad osteoinductora intrínseca de los biocerámicos (Cheng *et al.* 2010). Pueden proporcionar actividad antibacteriana, esto ocurre como resultado de la precipitación *in situ* del fraguado del material, fenómeno que conduce al secuestro de las bacterias. Los biocerámicos forman polvos porosos que contienen nano cristales con diámetros de 1-

3 nano milímetros, que evitan la adhesión bacteriana. A veces, los iones de fluoruro son componentes de los cristales de apatita y el nano material resultante tiene propiedades antibacterianas.

Dentro de estos materiales encontramos a ProRoot® MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y Biodentine™ (Septodont, Paris, Francia).

ProRoot® MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza): El trióxido mineral agregado (MTA) fue desarrollado a base de cemento portland a mediados de los años 90. El cemento portland, utilizado en la industria de la construcción, contiene silicato tricálcico ( $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ), silicato dicálcico ( $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ), aluminato tricálcico ( $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ) y sulfato de calcio ( $2\text{CaSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ ). Además, el MTA contiene óxido de bismuto, una sustancia insoluble añadida para conferir radiopacidad. La reacción de fraguado del MTA es por hidratación, obteniendo silicato de calcio hidratado e hidróxido de calcio que es liberado con el tiempo. La integración biológica de MTA se debe a los iones de Ca, que forman hidroxiapatita en contacto con los iones de fosfato presentes en el cuerpo.

Biodentine™ (Septodont, Paris, Francia): Las principales indicaciones incluyen el tratamiento de reabsorciones, perforaciones radiculares, procedimientos de recubrimiento pulpar, apexificación, obturaciones retrógradas y reemplazo de dentina.

El agregado de trióxido mineral (MTA) es el biocerámico más utilizado en endodoncia. Aunque también los biocerámicos como Biodentine™ (Septodont, Paris, Francia) Endo Sequence BC Sellaer® (Braseller, Estados Unidos) y mezclas enriquecidas con calcio han mostrado resultados clínicos prometedores.

Se investigaron y compararon los efectos antimicrobianos y el corrimiento de los siguientes selladores: Kerr Pulp Canal Sealer EWT, Grossman's Sealer, ThermaSeal, Sealer 26, AH Plus y Sealer Plus y no hubo diferencias significativas tanto para la capacidad antimicrobiana como para el corrimiento de los mismos (Siqueira *et al.* 2000).

Se han estudiado las propiedades antibacterianas del ZOE en comparación con agentes selladores a base de resina y de hidróxido de calcio. Hay mucha controversia sobre cuál de ellos presenta mejor capacidad antibacteriana. Estudios demuestran que los selladores a base de resina presentan mejor propiedad antibacteriana que los selladores ZOE y a base de hidróxido de calcio (Farmakis *et al.* 2012, Monajemzadeh *et al.* 2017). En otro estudio se observó que el ZOE tuvo mejor actividad antimicrobiana contra *Enterococcus faecalis* seguido por los cementos a base de resina y a base de hidróxido de calcio (Heredia-Veloz *et al.* 2017).

Los selladores a base de silicatos tienen efectos antibacterianos mejores que los selladores a base de resina (Colombo *et al.* 2018). En un estudio que se realizó in vitro las bacterias se erradicaron inmediatamente con I Root SP mientras que para el AH Plus® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) las bacterias se redujeron significativamente en un plazo de 5 a 20 minutos. Sin embargo ambos selladores perdieron su efecto antibacteriano a los 7 días (Zhang *et al.* 2009).

Un estudio que comparó la capacidad antimicrobiana de varios agentes selladores y demostró una mayor actividad en el sellador (ZOE) en comparación con el sellador a base de resina (Poggio *et al.* 2011)

En cuanto a la capacidad de sellado los selladores a base de óxido de zinc eugenol presentan mayor microfiltración que AH Plus (Komabayashi *et al.* 2020). En otro estudio se demostró que el sellador a base de resina AH Plus® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) exhibió una capacidad de sellado apical superior con respecto al sellador que contiene agregado de trióxido mineral y al sellador (ZOE) (Hakke Patil *et al.* 2024).

Un estudio comparó la capacidad de sellado de tres selladores endodónticos y obtuvo como resultado que el MTA Fillapex (Angelus, Brasil) presentó a corto plazo una microfiltración significativamente menor que Sealapex (Sybron-Kerr, Romulus, MI, EE.

UU.) y AH Plus® (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) pero en un plazo de 24 horas a 120 días estos últimos tuvieron menor microfiltración (Atlan *et al.* 2018). En general, los selladores a base de resina presentan microfiltraciones similares o significativamente menores que los selladores a base de silicato de calcio. Sin embargo, en algunos estudios la microfiltración de los selladores a base de resina fue significativamente mayor que la de los selladores a base de silicato de calcio (Ballullaya *et al.* 2017).

En comparación con los selladores a base de resina, los selladores de silicato de calcio tienen poca estabilidad dimensional debido a su solubilidad, lo que afecta negativamente la calidad del sellado (Urban *et al.* 2018).

Un estudio que comparó la solubilidad de un agente sellador a base de hidróxido de calcio, un sellador ZOE y uno a base de resina concluyó que el hidróxido de calcio tiene una solubilidad mayor que los demás (McMichen *et al.* 2003).

En una prueba de cultivo celular utilizando células del ligamento periodontal humano o células de ratón monocapa o multicapa han demostrado que Sealapex y Apexit son menos tóxicos en comparación con ZOE y los selladores a base de resina (Blates *et al.* 1995, Vajrabhaya *et al.* 1997)

Los biocerámicos presentan mayor bioactividad que los cementos a base de resina y los selladores ZOE (Camps *et al.* 2015, Dimitrova-Nakov *et al.* 2015).

Si bien las propiedades biológicas de los selladores a base de silicato de calcio son adecuadas, se necesitaría mejorar sus propiedades físicas, como así también más investigaciones y ensayos clínicos controlados para proporcionar evidencia científica de alto nivel para su aplicación en endodoncia (Dong y Xu 2023).

La mayoría de los estudios *in vitro* remarcan la citotoxicidad de los selladores a base de óxido de zinc eugenol sin embargo su aplicación ha quedado demostrada en estudios clínicos retrospectivos y prospectivos en humanos (Cotton *et al.* 2008, Thakur *et al.* 2013)

Muchos estudios llegan a conclusiones diferentes con respecto a las filtraciones de los selladores de conductos radiculares (Ingle 2002). La mayoría de ellos se realizan en laboratorio o en modelos animales, lo que puede diferir de la situación clínica (Desai y Chandler 2009).

La técnica de obturación utilizada para las tres piezas dentarias es la termocompactación híbrida de Tagger que es una modificación de la compactación termo-mecánica descrita por primera vez por John T. Mc Spadden en 1980 quien introdujo un compactador que se fabrica en acero inoxidable y tiene la forma de una lima Hedstrom invertida para ser utilizada en un contra-ángulo a baja velocidad. Una vez seleccionados los conos, haber realizado la prueba visual y táctil y secado los conductos radiculares de las tres piezas dentarias como se indicó anteriormente se procede obturación

En esta técnica el cono principal es tapizado por el agente sellador y se lleva al interior del conducto radicular. Luego se introduce un espaciador digital delgado *Tapared Finger Spreader* (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de tamaño B aproximadamente a 1 milímetro de la longitud de trabajo, luego se retira y es remplazado por un cono accesorio del mismo calibre. Se introduce el termocompactor Guta-Condensor (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta aproximadamente 3 milímetros de la longitud de trabajo y girando en sentido horario. De esta manera el calor producido por la fricción ablandará la gutapercha que al mismo tiempo será compactada dentro del conducto en sentido apical. A medida que eso sucede el instrumento tiende a ser desalojado del conducto radicular. Este retroceso debe ser de manera lenta y siempre con el micromotor en movimiento. Una vez retirado el compactador se deberá realizar una compactación vertical con atacadores manuales (Tagger *et al.* 1984).

La compactación lateral en frío es el estándar de oro de los métodos de obturación y un punto de referencia con el que se evalúan otras técnicas (Turk *et al.* 2015, Whitworth 2005). Sin embargo, también se sabe que esta técnica es particularmente susceptible a la presencia de espacios en donde la obturación de los conductos radiculares sería insuficiente (Wu y Wesselink 2006) Las ventajas de la técnica de termocompactación incluyen la practicidad de la misma, la capacidad de obturar las irregularidades del conducto radicular y el ahorro de tiempo, en comparación con la técnica de compactación lateral en frío (Saunders 1989). Como desventajas podemos nombrar la posible extrusión del material hacia los tejidos periapicales (O'Neill 1983). A diferencia de la técnica de compactación lateral en frío esta genera calor y no se puede utilizar en conductos curvos (Saunders 1990).

En la técnica de cono único en donde se utiliza solo un cono principal y agente sellador; para obturar es más práctica, rápida de realizar y da resultados comparables con la técnica de compactación lateral en frío (Koçak y Darendeliler-Yman 2012). Sin embargo, dado que los conductos radiculares rara vez son circulares, los espacios adyacentes al cono principal solo se rellenan con sellador, lo que puede resultar en obturaciones de conductos radiculares menos densas en comparación con otras técnicas (Schäfer *et al.* 2012).

Luego de haber realizado la obturación y cortado los conos, se limpia la cámara pulpar con una torunda de algodón Estrella® (Algodonera Avellaneda S.A., Avellaneda, Argentina) estéril embebida en alcohol etílico al 70% +Bioalcohol (Porta, Córdoba, Argentina). La obturación provisoria se realiza con cemento de fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina). Se procede a quitar el aislamiento y a controlar la oclusión.

Se toma una radiografía digital postoperatoria (Fig. 3) en la cual se observa homogeneidad de la obturación, la extensión de la misma que respeta la longitud de trabajo obtenida en la conductometría (Fig. 2) y una pequeña extravasación del agente sellador en apical de la pieza dentaria 31. Podemos observar también en la pd 42 y 31 el desgaste en el tercio coronario y medio del conducto radicular que evidencia el uso de los ensanchadores a la hora de abordar y desobturar el tratamiento previo. En la pieza 42 se observa un espacio entre la obturación provisoria y la endodóntica que luego será ocupada por la rehabilitación definitiva.

Se cita a la paciente a los 7 días para realizar el retratamiento endodóntico de la pieza dentaria 43.



Fig. 3: Posoperatoria.

#### Retratamiento pieza 43:

Las radiografías son tomadas con un Radiovisiógrafo HANDY® HDR 500 (Shanghái Handy Medical Equipment Co., Ltd, Shanghái, China). Las ventajas que tienen las radiografías digitales sobre las placas radiográficas convencionales incluyen: dosis de radiación más bajas, una imagen que está disponible inmediatamente para su interpretación, la capacidad de poder guardar y compartir fácilmente la imagen, y un programa informático que permite la manipulación de varias propiedades radiográficas como el contraste, brillo y nitidez (Soh *et al.* 1993).



Fig. 4: Radiografía preoperatoria ortoradial pieza dentaria 43.



Fig. 5: Radiografía Disociada.

Se toma una radiografía ortoradial de la pieza 43 (Fig. 4) en la cual se observa un tratamiento endodóntico con extensión inadecuada y una preparación escasa del conducto radicular. Al tomar una radiografía disociada (Fig. 5) con una angulación aproximada de 20 grados desde mesial de la pieza dentaria (Poddar 2022) podemos observar en la pieza 43 un doble periodonto que recorre la raíz en toda su extensión, pudiendo sospechar de un conducto radicular que no fue abordado. Estas rx tomadas con otra angulación proporcionan información necesaria sobre la morfología del conducto radicular (Vertucci 2005).

Los conductos radiculares (cr) presentan una variedad de configuraciones y formas en los dientes. La morfología del conducto radicular puede presentar variaciones como resultado de muchos factores, incluido el origen étnico (Sert y Bayirli 2004).

Es esencial conocer la compleja anatomía del sistema de cr para comprender los principios y problemas que se pueden encontrar durante el tratamiento endodóntico. Estas variantes morfológicas son las que van a guiar la planificación del tratamiento, la elección de los instrumentos y materiales a utilizar. Además, su conocimiento disminuye el riesgo de errores iatrogénicos. El diagnóstico y la identificación de la cantidad de raíces y de conductos radiculares en una pieza dentaria son factores claves en el tratamiento endodóntico ya que la anatomía interna dictará las condiciones en las que se realizará el tratamiento de conducto radicular y puede afectar directamente su pronóstico (Bolla y Kavuri 2011).

A la cavidad pulpar se la puede dividir en dos partes principales: la cámara pulpar que se encuentra en la corona del diente y el conducto (o conductos) radicular/es localizado/s en el interior de la raíz.

En dientes unirradiculares la cámara pulpar se continúa con el conducto radicular; en dientes con dos o más raíces se extiende hasta el piso de la cámara pulpar localizado en la parte coronal de la raíz (Ahmed *et al.* 2018).

Al conducto radicular se lo puede dividir en dos: un conducto dentinario que está rodeado por dentina y contiene a la pulpa radicular y un conducto cementario rodeado de cemento que aloja al muñón pulpar (tejido similar al periodontal). En la porción apical de la raíz encontramos diferentes referencias anatómicas e histológicas. La parte del conducto radicular donde se unen la dentina y el cemento se denomina límite CDC o confluencia dentino cementaria, es un límite histológico que no se ve clínica ni radiográficamente y que varía en posición en cada una de las paredes del conducto radicular. Se encuentra entre 0,5 y 1 milímetro del foramen apical (Kuttler 1955, Saad y Yahya 2003).

La constricción apical es la parte del conducto radicular con menor diámetro encontrándose a unos milímetros del final de la raíz. La constricción apical y el límite CDC no coinciden siempre en la misma parte de la pared del conducto radicular (Vertucci 1984, Nekoofar *et al.* 2006).

El foramen apical es la abertura del conducto cementario a la superficie de la raíz y se ubica dentro de un radio de 3 milímetros aproximadamente del extremo apical anatómico de la raíz (Burch y Hulen 1972, Gutierrez y Aguayo 1995).

El ápice anatómico es el extremo terminal de la raíz, el vértice de la pieza dentaria.

Existen en la literatura varias clasificaciones de los conductos radiculares siendo la más usada, difundida y de gran utilidad la de Vertucci en donde describe ocho tipos de cr, Tipo I: hay un único conducto principal presente desde la cámara pulpar hasta el ápice de la raíz; Tipo II: dos conductos separados que se extienden de la cámara pulpar, pero se unen para formar un conducto hacia el ápice; Tipo III: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos conductos más pequeños, que se fusionan nuevamente más tarde para terminar en un único conducto radicular; Tipo IV: dos conductos radiculares separados y completamente distintos van desde la cámara pulpar hasta el ápice

radicular; Tipo V: un solo cr sale de la cámara pulpar y se divide en dos conductos con agujeros apicales separados; Tipo VI: dos conductos separados se unen en el medio de la raíz para formar un conducto, que se extiende hasta justo antes del ápice y se divide nuevamente en dos; Tipo VII: el conducto radicular comienza de forma único hasta el tercio medio de la raíz, luego se divide en dos conductos separados que se vuelven a unir después de cierta distancia y luego se dividen en dos nuevamente cerca del ápice; y Tipo VIII: la cámara pulpar cerca de la porción coronal se divide en tres conductos separados que se extienden hasta el ápice radicular (Vertucci 1984).

De acuerdo con la clasificación de Vertucci el canino inferior que se muestra en este caso clínico corresponde a un Tipo IV: dos conductos distintos y separados en todo su recorrido desde la cámara pulpar hacia el ápice.

La posibilidad de que un canino inferior, con una sola raíz, tenga dos conductos que inician de forma separada es de 13%, y la probabilidad de que terminen en forámenes separados es del 3% (Green 1973).

Semih Sert y Gunduz Bayirli evaluaron la configuración anatómica de los conductos radiculares de cien caninos inferiores extraídos de mujeres y de acuerdo con la clasificación de Vertucci, tres, se corresponden a un Tipo IV, sesenta y dos a un Tipo I, veintidós a un Tipo II y trece a un Tipo III. (Sert y Bayirli 2004).



Fig.6: Imagen tomada con Microscopio Odontológico

Al tener en cuenta la variabilidad anatómica del conducto radicular y al realizar un minucioso examen radiográfico tenemos la información necesaria para sospechar de la presencia de dos conductos radiculares en la raíz del canino inferior derecho. Esta información es indispensable para guiar el accionar durante el tratamiento endodóntico pudiendo modificar la cavidad de acceso del tratamiento previo, extenderla adecuadamente en sentido vestíbulo lingual, para así lograr localizar el orificio de entrada al conducto radicular lingual como se muestra en la (fig.6). Para esta maniobra clínica fue de gran ayuda el uso de un Microscopio Odontológico de Pie modelo MEC (O 5 LED NG M) (Newton, Buenos Aires, Argentina).

Los dispositivos de magnificación se han convertido en una práctica ampliamente aceptada a la hora de realizar un tratamiento endodóntico tanto por vía ortograda como quirúrgica, y puede mejorar el tratamiento endodóntico. Además de aumentar la precisión de los procedimientos operatorios, estos dispositivos pueden mejorar la capacidad de diagnóstico debido a una mejor visualización del campo operatorio. Por ejemplo, permiten detectar istmos, conductos accesorios o microfracturas de la raíz, que

de otro modo serían difíciles de reconocer y tratar sin un aumento adecuado (Del Fabro y Taschieri 2010, Bowers et al. 2010).

Una vez localizada la entrada a los conductos radiculares se realiza la exploración del conducto radicular lingual con una lima k #10 Ready Steel® (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

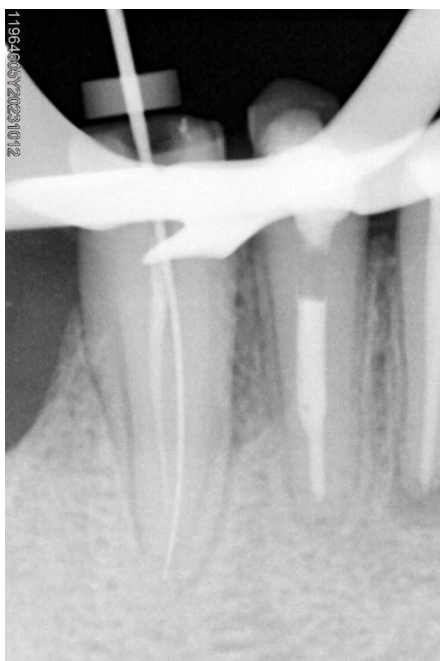


Fig.7: Conductometría inicial

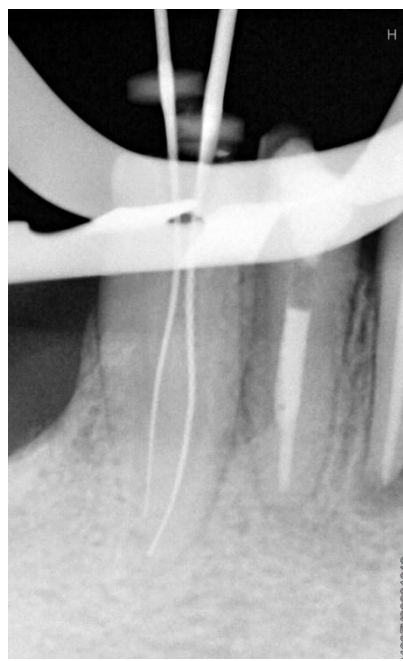


Fig.8: Conductometría

Se realiza una conductometría inicial del conducto lingual como muestra la (Fig.7). El estudio cuidadoso de cada radiografía es esencial para un tratamiento endodóntico adecuado. La conductometría es quizás, a la vez, la radiografía más importante para confirmar la presencia de conductos adicionales y la radiografía habitualmente más descuidada (Slowey 1974).

Se realiza el abordaje del conducto radicular vestibular desobturando el tratamiento previo utilizando como disolvente xilol Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Se va eliminando la gutapercha y avanzando en profundidad lentamente con limas tipo K Flexofile® (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) número 15, 20 y 25 utilizando movimientos de vaivén y de limado. Luego una lima Hedstrom Colorinox® (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #25, es introducida en el interior del conducto radicular logrando identificar la gutapercha por palpación indirecta y ejerciendo presión apical con un movimiento de cuerda de reloj haciendo que el cono de gutapercha quede atrapado entre las espiras del instrumento y al traccionar se logra retirar la totalidad de este. Con el conducto inundado en hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina) se corrobora la permeabilidad del conducto radicular con una lima K Flexofile® (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) número 15.

El paso siguiente es establecer la longitud de trabajo de ambos conductos radiculares la cual va a estar determinada por una distancia que se encuentra entre un punto de referencia coronal (borde incisal, en este caso) y un punto de referencia apical (Tsesis et al. 2015). Para este procedimiento usamos un localizador apical electrónico que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) y se corrobora la longitud de trabajo mediante una radiografía periapical digital (Fig.8) en donde ambas limas se encuentran a 0.5 milímetros del ápice radiográfico y

teniendo como longitud de trabajo en el conducto radicular lingual 19 milímetros y en el conducto radicular vestibular 18 milímetros.

Para la conformación del sistema de conductos radiculares se optó por usar el Sistema Rotatorio ProTaper Gold® (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) según la técnica descrita por el fabricante (ProTaper Gold® 2021) instrumentando ambos conductos hasta una lima F3.

Durante todo el tratamiento, y entre cada instrumento utilizado, se irriga de forma dinámica con una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina). Una vez conformado los conductos radiculares se irriga con un quelante en este caso ácido etilendiaminotetraacético al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) dejando actuar al mismo durante 3 minutos para poder eliminar la parte inorgánica del barro dentinario (Zehnder 2006). Finalizamos la desinfección con una irrigación de hipoclorito de sodio al 2,5% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina).

Secamos los conductos radiculares con conos de papel estériles *Absorbent Paper Point* (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea)

El Sistema ProTaper Gold® (Dentply Sirona, Ballaigues, Suiza) cuenta con conos que están fabricado con las mismas conicidad que sus respectivas limas.

La obturación se realiza con conos de gutapercha F3 ProTaper Gold® Confort Fit™ Gutta-Percha (Dentply Sirona, Ballaigues, Suiza) en ambos conductos y un agente sellador a base de óxido de zinc - eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Los conos de descontaminan en una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina) durante un minuto, luego son introducidos en el interior del conducto radicular, se les realiza una marca con una pinza de algodón a nivel de la referencia de trabajo, al ser retirados ejercen resistencia que nos garantizan el ajuste de este. Luego medimos la distancia de la marca realizada a la punta del cono principal y se corrobora que la medida obtenida es la misma que la longitud de trabajo utilizada para la instrumentación del conducto radicular. De esta forma se realiza la prueba táctil y visual del cono de gutapercha.

El Sistema ProTaper Gold® (Dentply Sirona, Ballaigues, Suiza) cuenta con conos que están fabricado con las mismas dimensiones que los instrumentos de conformación (F1, F2, F3, F4 Y F5), ocupando así la totalidad del espacio conformado por el último instrumento utilizado. La obturación se realiza utilizando la técnica de cono único.

Se decide obturar primero el conducto radicular vestibular y luego el lingual debido a que el tamaño de la cavidad no permitía introducir los dos conos al mismo tiempo. Se introduce el agente sellador en el interior del conducto radicular vestibular con un espiral de Lentulo, el cono F3 es llevado al interior de este y se corta con un instrumento como caliente y se compacta verticalmente con atacadores manuales (Kerr, Orange, Estados Unidos). Se limpia la cámara pulpar con una torunda de algodón Estrella® (Algodonera Avellaneda S.A., Avellaneda, Argentina) estéril embebida en alcohol etílico al 70% +Bioalcohol (Porta, Córdoba, Argentina). Se repite la misma maniobra para obturar el conducto radicular lingual. La obturación provisoria se realiza con cemento de fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina). Se procede a quitar el aislamiento y a controlar la oclusión.



Fig. 9: Radiografía post operatoria

Se toma una radiografía digital post operatoria (Fig.9) en la cual se evalúa la homogeneidad de la obturación con una radioopacidad notable y pareja de los conductos radiculares en toda su extensión. La longitud de la obturación corresponde con la tomada en la conductometría encontrándose entre 0,5 y 1 milímetro del ápice radiográfico. Se puede observar cómo el material de obturación de ambos conductos finaliza independientemente en el ápice radicular confirmando la configuración anatómica de conductos radiculares tipo 4 según Vertucci (Vertucci 2005).



Fig. 3: Posoperatoria.



Fig. 10: Control 6 meses.

Se realiza un control a los 6 meses. La paciente relata que varias veces tuvo molestias en unos de los dientes y al tocarse señala el incisivo central inferior derecho (en relación con la pieza dentaria 43, 42 y 31 no manifiesta sintomatología). Al examen intraoral encontramos una obturación de resina compuesta en la pieza 43, en las piezas 41, 42

y 31 se encuentran rehabilitadas con coronas metalocerámicas ferulizadas. No se encuentran defectos al sondaje y a la percusión refiere molestia en la pieza 41. Al examen radiográfico (Fig. 10) se observa en la pieza 43 una imagen radiopaca compatible con material de obturación y en las piezas dentarias 31, 41 y 42 se puede observar la radioopacidad de los pernos metálicos y coronas metalocerámicas. Al evaluar los tejidos periradiculares se puede observar como el espacio del ligamento periodontal se encuentra conservado en las piezas 43, 42 y 31. En apical de la pieza dentaria 41 se puede ver un aumento de tamaño de la imagen radiolúcida, en comparación con la imagen de la (Fig. 3).

Al interrogar al paciente sobre cómo fueron los pasos de la rehabilitación nos comenta que durante la etapa entre la toma de impresión del perno y la colocación del mismo esa pieza dentaria había quedado expuesta a la cavidad oral sin una restauración provisoria y que cuando comía le quedaban restos de alimentos dentro del diente.

Un sellado coronal es importante como garantía adicional contra la microfiltración a lo largo de la obturación del conducto radicular (Wesselink 2005).

De acuerdo con lo relatado por la paciente y los exámenes realizados se concluye para la pieza dentaria 41 el siguiente diagnóstico: Pieza Tratada Endodónticamente y Periodontitis Apical Asintomática. El plan de tratamiento propuesto y aceptado por el paciente fue el Retratamiento Endodóntico.

Se realiza el desmontaje separando la corona de la pieza dentaria 41 de las demás, y se retira la misma como así también el perno muñón metálico. Se desobtura el conducto radicular (con maniobras similares a las descritas en el retratamiento de la pieza dentaria 43). La conformación se realiza utilizando la técnica estandarizada finalizando la misma con una lima #55 *Ready Steel*<sup>®</sup> (Dentply Sirona, Ballaigues, Suiza). La desinfección química se realiza con hipoclorito de sodio al 2,25 % Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina) durante todo el tratamiento. Al finalizar la conformación se irriga con ácido etilendiaminotetraacético al 17% Farmadental<sup>®</sup> (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Se seca el conducto radicular con conos de papel estériles *Absorbent Paper Point* (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea) y se realiza una obturación medicamentosa con hidróxido de calcio (Fig.11) dejando la misma durante un periodo de 15 días.

En la próxima cita la paciente se encuentra asintomática, a la percusión en la pieza dentaria 41 no refiere molestias, por lo tanto, se decide finalizar el tratamiento endodóntico (Fig.12) desobturando los restos del hidróxido de calcio y conformando el tercio apical hasta una lima #60 *Ready Steel*<sup>®</sup> (Dentply Sirona, Ballaigues, Suiza). Además se realiza un limado perimetral a 3 milímetros menos de la longitud de trabajo con limas *Headstom Colorinox*<sup>®</sup> (Dentply Sirona, Ballaigues, Suiza) #70 y #80. El conducto radicular es obturado con conos de gutapercha (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea) y un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman Farmadental<sup>®</sup> (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) utilizando la técnica de termocompactación híbrida de Tagger. Se realiza la obturación provisoria cementando un perno muñón metálico y sobre el mismo se confeccionó una corona de acrílico que fue cementada con cemento de fosfato de cinc Prothoplast<sup>®</sup> (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina). En la (Fig. 12) es notable la instrumentación del conducto radicular que se realizó para permitir una mayor irrigación y de esta manera lograr limpiar el conducto radicular y bajar la carga microbiana para que el organismo logre reparar el daño ocasionado por la enfermedad. La justificación para disminuir la carga microbiana de estos espacios es que, si la obturación definitiva del sistema de conductos radiculares es incompleta, las bacterias pueden volver a contaminar el conducto radicular y posiblemente mantener una lesión periapical pre-existente (Trope Y Bergenholtz 2020). Podemos observar también la extrusión de agente sellador hacia los tejidos periapicales.



Fig. 11: Obturación con Hidróxido de Calcio



Fig. 12: Rx post retratamiento.

Se realiza un segundo control a los 9 meses en donde el paciente relata que su odontólogo le realizó un poste de fibra de vidrio, no manifiesta sintomatología, al examen intraoral observamos la misma restauración de resina compuesta en la pieza 43, no se evidencian signos ni síntomas de inflamación, no se detectan defectos al sondaje y a la percusión la paciente no manifiesta dolor. La pieza dentaria 41 se encuentra con una corona de acrílico. Al examen radiográfico (Fig.13) en la pieza 43,42 y 31 la radioopacidad de la obturación y correcta extensión de la misma. No se evidencia ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. La cresta ósea sigue estando al mismo nivel en comparación con la Fig.1 y Fig.7. En la pieza dentaria 41 se observa una imagen en el interior del conducto radicular compatible con un poste de fibra de vidrio y su muñón correspondiente. Al evaluar los tejidos periapicales la lesión osteolítica pareciera que sigue del mismo tamaño que en la cita anterior (Fig. 10), también notamos la reabsorción del agente sellador que se había extravasado durante la obturación.

Otro control es realizado a los 18 meses. La paciente no manifiesta sintomatología. Ausencia de dolor a la percusión y no se detectan defectos al sondaje. La pieza dentaria 43 continúa con la restauración de resina compuesta. En la radiografía digital periapical (Fig. 14) se observa en las piezas dentarias 42, 43 y 31 normalidad de los tejidos periapicales. Se puede apreciar también una leve disminución del tamaño de la lesión osteolítica en apical de la pieza dentaria 41. Hay que tener en cuenta que el recambio óseo y la reparación es rápida en los niños en crecimiento y se ralentiza en la edad adulta (Lindaman 2001).



Fig. 13: Control 9 meses.



Fig. 14: Control 18 meses.

## Bibliografía:

- AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-239.
- AQRABAWI JA. Outcome of endodontic treatment of teeth filled using lateral condensation versus vertical compaction (Schilder's technique). *Journal Contemporary Dental Practice*, 15;7(1):17-24, Febrero 2006. ISSN: 1526-3711.
- AHMED HMA, NEELAKANTAN P, DUMMER PMH. A new system for classifying accessory canal morphology. *International Endodontic Journal*, 51 (2): 164-176, Febrero 2018. ISSN: 0143-2885.
- AL-KHATIB ZZ, BAUM RH, MORSE DR, YESILSOY C, BHAMBHANI S, FURST ML. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*, 70 (6): 784-790, Diciembre 1990. ISSN: 2212-4403.
- ANSARI BB, UMER F, KHAN FR. A clinical trial of cold lateral compaction with Obtura II technique in root canal obturation. *Journal Conservation Dental*, 15 (2): 156-160, Abril 2012. ISSN: 2087-1848.
- ALTAN H, GÖZTAŞ Z, İNCİ G, TOSUN G. Comparative evaluation of apical sealing ability of different root canal sealers. *European Oral Research*, 52(3):117-121, Septiembre 2018. ISSN: 2651-2823.
- AUGSBURGER RA, PETERS DD. Radiographic evaluation of extruded obturation materials. *Journal of Endodontics*, 16 (10): 492-497, Octubre 1990. ISSN: 0099-239.
- BALLULLAYA SV, VINAY V, THUMU J, DEVALLA S, BOLLU IP, BALLA S. Stereomicroscopic Dye Leakage Measurement of Six Different Root Canal Sealers. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(6):ZC65-ZC68, Junio 2017. ISSN: 0973-709X.
- BELTES P, KOULAOUZIDOU E, KOTOULA V, KORTSARIS AH. In vitro evaluation of the cytotoxicity of calcium hydroxide-based root canal sealers. *Endodontic Dental Traumatology*, 11(5):245-9, Octubre 1995. ISSN: 0109-2502.
- BANOEE M, SEIF S, NAZARI ZE, JAFARI-FESHARAKI P, SHAHVERDI HR, MOBALLEGH A, MOGHADDAM KM, SHAHVERDI AR. ZnO nanoparticles enhanced antibacterial activity of ciprofloxacin against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*, 93(2):557-561, Mayo 2010. ISSN: 1552-4973.
- BERGENHOLTZ Gunnar, HØRSTED-BINDSLEV Preben Y REIT Claes. Endodoncia: diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental. 1º Edición. México: Editorial El Manual Moderno, 2007. 343p. ISBN -10: 970-729-275-X
- BJØRNDAL L, REIT C. The adoption of new endodontic technology amongst Danish general dental practitioners. *International Endodontic Journal*, 38 (1): 52-58, Enero 2005. ISSN: 0143-2885.
- BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo, 2019 [fecha de consulta: 20 de junio 2023] Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153.
- BOLLA N y KAVURI AR. Maxillary canine with two root canals. *Journal of Conservatie Dentstry* [en línea], 14 (1): 80-82, mayo 2011. [Fecha de consulta 18 de julio 2024] Disponible en: <http://www.jcd.org.in/text.asp?2011/14/1/80/80726>. ISSN: 0972-0707.
- BOWERS DJ, GLICKMAN GN, SOLOMON ES, HE J. Magnifications effect on endodontic fine motor skills. *Journal of Endodontic*, 36 (7): 1135-1138, Julio 2010. ISSN: 0099-2300

BURCH JG, HULEN S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 34 (2): 262-268, Agosto 1972. ISSN: 0030-4220.

CAMPS J, JEANNEAU C, EL AYACHI I, LAURENT P, ABOUT I. Bioactivity of a Calcium Silicate-based Endodontic Cement (BioRoot RCS): Interactions with Human Periodontal Ligament Cells In Vitro. *Journal of Endodontic*, 41(9):1469-73, Septiembre 2015. ISSN: 0099-2300

CHADHA R, TANEJA S, KUMAR M, GUPTA S. An in vitro comparative evaluation of depth of tubular penetration of three resin-based root canal sealers. *Journal of Conservation Dentistry*, 15 (1): 18-21, Enero 2012. ISSN: 0972-0707.

CHANA H, BRIGGS P, MOSS R. Degradation of a silver point in association with endodontic infection. *International Endodontic Journal*, 31 (2): 141-146, Marzo 1998. ISSN: 0143-2885.

CHENG L, YE F, YANG R, LU X, SHI Y, LI L, FAN H, BU H. Osteoinduction of hydroxyapatite/beta-tricalcium phosphate bioceramics in mice with a fractured fibula. *Acta Biomaterialia*, 6 (4): 1569-1574, Abril 2010. ISSN: 1742-706.

CIVJAN S, BRAUER GM. Physical properties of cements, based on zinc oxide, hydrogenated rosin, o-ethoxybenzoic acid, and eugenol. *Journal of Dental Research*, 43:281-99, Marzo-Abril 1964. ISSN: 1544-0591.

COLOMBO M, POGGIO C, DAGNA A, MERAVINI MV, RIVA P, TROVATI F, PIETROCOLA G. Biological and physico-chemical properties of new root canal sealers. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 1;10(2): e120-e126, Febrero 2018. ISSN: 1989-5488.

COTTON TP, SCHINDLER WG, SCHWARTZ SA, WATSON WR, HARGREAVES KM. A retrospective study comparing clinical outcomes after obturation with Resilon/Epiphany or Gutta-Percha/Kerr sealer. *Journal of Endodontic*, 34(7):789-797, Julio 2008. ISSN: 0099-2300.

DEL FABRO M. y TASCHEI S. Endodontic therapy using magnification devices: A systematic review. *Journal of Dentistry*, 38 (4): 269-275, Abril 2010. ISSN: 0300-5712.

DESAI S, CHANDLER N. Calcium hydroxide-based root canal sealers: a review. *Journal of Endodontic*, 35 (4): 475-480, Abril 2009. ISSN: 0099-2300.

DIMITROVA-NAKOV S, UZUNOGLU E, ARDILA-OSORIO H, BAUDRY A, RICHARD G, KELLERMANN O, GOLDBERG M. In vitro bioactivity of Bioroot™ RCS, via A4 mouse pulpal stem cells. *Dental Material*, 31(11):1290-7, Noviembre 2015. ISSN: 1881-1361.

DONG X, XU X. Bioceramics in Endodontics: Updates and Future Perspectives. *Bioengineering*, 10 (3):354, Marzo 2023. ISSN: 2306-5354

DRUKTEINIS S, RAJASEKHARAN S, WIDBILLER M. Advanced Materials for Clinical Endodontic Applications: Current Status and Future Directions. *Journal of Functional Biomaterials*, 26;15(2):31, Enero 2024. ISSN: 2079-4983.

FARMAKIS ET, KONTAKIOTIS EG, TSELENI-KOTSOVILI A, TSATSAS VG. Comparative in vitro antibacterial activity of six root canal sealers against *Enterococcus faecalis* and *Proteus vulgaris*. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 3(4):271-5, Noviembre 2012. ISSN: 2041-1618

FELDMANN G, NYBORG H, CONRADO CA. Tissue reactions to root filling materials. 3. A comparison between implants of the root filling material N2 and silver in the jaws of rabbits. *Odontologisk Revy*, 18 (4): 387-93 1967 ISSN: 0029-8441.

- FRIEDMAN CE, SANDRIK JL, HEUER MA, RAPP GW. Composition and physical properties of gutta-percha endodontic filling materials. *Journal of Endodontics*, 3(8):304-8 Agosto 1977. ISSN: 0099-2300
- GREEN D. Double canals in single roots. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 35 (5): 689-696, Mayo 1973. ISSN: 0030-4220.
- GROSSMAN Louis. Endodontic Practice. 9<sup>o</sup> edición. Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger, 1978. 440 p. ISBN: 9780812106138
- GROSSMAN LI. An improved root canal cement. *The Journal of the American Dental Association*, 56 (3): 381-385, Marzo 1958. ISSN: 0002-8177.
- GUTIERREZ JH, AGUAYO P. Apical foraminal openings in human teeth. Number and location. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 79 (6): 769-777, Junio 1995. ISSN: 1079-2104.
- HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Las vías de la pulpa de Cohen 10<sup>o</sup> edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p ISBN: 978-84-8086-877-8
- HAKKE PATIL A, PATIL AG, SHAIKH S, BHANDARKAR S, MOHARIR A, SHARMA A. Comparative Evaluation of the Sealing Ability of Mineral Trioxide Aggregate (MTA)-Based, Resin-Based, and Zinc Oxide Eugenol Root Canal Sealers: An In Vitro Study. *Cureus*, 13;16(1), Enero 2024. ISSN: 2175-7275.
- HEREDIA-VELOZ D, ABAD-CORONEL D, VILLAVICENCIO-CAPARÓ E. Eficacia antibacteriana de tres selladores endodónticos frente al *Enterococcus faecalis*. *Revista Estomatológica Herediana*, 27(3), 132-140, Julio-Septiembre 2017. ISSN:
- INGLE John I y BACKLAND Leif K. Endodontics 5<sup>o</sup> Edition. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. 981p ISBN: 970-10-4244-1.
- INGLE JI. A standardized Endodontics technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 11(1):83-91, 1961. ISSN: 0030-4220.
- KOÇAK MM, DARENDELILER-YAMAN S. Sealing ability of lateral compaction and tapered single cone gutta-percha techniques in root canals prepared with stainless steel and rotary nickel titanium instruments. *Journal Clinical and Experimental Dentistry*, 1;4(3):156-9, Julio 2012. ISSN:1989-5488.
- KOMABAYASHI T, COLMENAR D, CVACH N, BHAT A, PRIMUS C y IMAI Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dental Materials Journal*, 39(5): 703–720, Septiembre 2020. ISSN: 0287-4547.
- KUTTLER Y. Microscopic investigation of root apexes. *The Journal of the American Dental Association*, 50: 554-552, Mayo 1955. ISSN: 0002-8177.
- LANGELAND K. Root canal sealants and pastes. *Denalt Clinical North America* 18(2):309-27, Abril 1974. ISSN: 0011-8532.
- LINDAMAN LM. Bone healing in children. *Clinics of Podiatric Medicine and Surgery*. 18(1):97-108. Enero 2001. ISSN: 0891-8422,
- LEY N<sup>o</sup> 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.
- MCMICHEN FR, PEARSON G, RAHBARAN S, GULABIVALA K. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. *International Endodontic Journal*, 36 (9): 629-635, Septiembre 2003. ISSN: 0143-2885.

MONAJEMZADEH A, AHMADI ASOOR S, ASLANI S, SADEGHI-NEJAD B. *In vitro* antimicrobial effect of different root canal sealers against oral pathogens. *Current Medical Mycology*, 3(2):7-12, Junio 2017. ISSN: 2423-3420.

NEKOOOFAR MH, GHANDI MM, HAYES SJ, DUMMER PMH. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal* 39 (8): 595-609, Agosto 2006. ISSN: 0143-2885.

O'NEILL KJ, PITTS DL, HARRINGTON GW. Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden compactor and the lateral condensation with a chloroform-softened primary cone. *Journal of Endodontic*, 9(5):190-7, Mayo 1983. ISSN: 0099-2399

ØRSTAVIK D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. *Endodontic Topics*, 12: 25–38, Noviembre 2005. ISSN: 1601-1538.

ØRSTAVIK D, KEREKES K, ERIKSEN HM. Clinical performance of three endodontic sealers. *Endodontics Dental Traumatologi*, 3 (4): 178-186, Agosto 1987. ISSN: 0109-2502.

PATNI PM, CHANDAK M, JAIN P, PATNI MJ, JAIN S, MISHRA P, JAIN V. Stereomicroscopic Evaluation of Sealing Ability of Four Different Root Canal Sealers- An invitro Study. *Journal Clinical and Diagnostic Research*, 10(8):ZC37-9, Agosto 2016. ISSN: 2249-782X.

PODDAR G. The importance of the tube shift technique of radiography, during root canal treatment of mandibular anterior teeth. *Endodontics Styleitaliano. (en línea)* 1-12, 5 de mayo 2022, [Fecha de consulta 26 de mayo 2024]. Disponible en <https://endodontics.styleitaliano.org/the-importance-of-the-tube-shift-technique-of-radiography-during-root-canal-treatment-of-mandibular-anterior-teeth/>

POGGIO C, LOMBARDINI M, COLOMBO M, DAGNA A, SAINO E, ARCIOLA CR, VISAI L. Antibacterial effects of six endodontic sealers. *The International Journal of Artificial Organs*, 34(9):908-913, Septiembre 2011. ISSN: 0391-3988.

ProTaper Gold® Treatment. Dentsply Sirona. Mayo 2021. <https://assets.dentsplysirona.com/master/product-procedure-brand-categories/endodontics/product-categories/full-solutions/protaper-gold-solution/ifu/END-IFU-PROTAPER-GOLD-REUSABLE-STERILE-V00-WEB-EUR-Multilingual-2021-05.pdf>.

SAAD AY, AL-YAHYA AS. The location of the cementodentinal junction in single-rooted mandibular first premolars from Egyptian and Saudi patients: a histological study. *International Endodontic Journal*, 36 (8): 541-544, Agosto 2003. ISSN: 0143-2885.

SAUNDERS EM. In vivo findings associated with heat generation during thermomechanical compaction of gutta-percha. 2. Histological response to temperature elevation on the external surface of the root. *International Endodontic Journal*, 23(5):268-74, Septiembre 1990. ISSN: 0143-2885

SAUNDERS EM. The effect of variation in thermomechanical compaction techniques upon the quality of the apical seal. *Internation Endodontic Journal*, 22(4):163-8, Julio 1989. ISSN: 0143-2885

SENIA ES, MARRARO RV, MITCHELL JL, LEWIS AG, THOMAS L. Rapid sterilization of gutta-percha cones with 5.25% sodium hypochlorite. *Journal of Endodontic*, 1(4):136-140, Abril 1975. ISSN: 0099-2300.

SERT S, BAYIRLI GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *Journal of Endodontics*, 30 (6): 391-398, Junio 2004. ISSN: 0099-239.

- SCHÄFER E, NELIUS B, BÜRKLEIN S. A comparative evaluation of gutta-percha filled areas in curved root canals obturated with different techniques. *Clinical Oral Investigation*, 16(1):225-30, Febrero 2012. ISSN: 1436-3771.
- SIQUEIRA JF JR, FAVIERI A, GAHYVA SM, MORAES SR, LIMA KC, LOPES HP. Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. *Journal of Endodontics*, 26 (5): 274-7, mayo 2000. ISSN: 0099-2399.
- SLOWEY RR. Radiographic aids in the detection of extra root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 37 (5): 762-772, Mayo 1974. ISSN: 0030-4220.
- SJÖGREN U, SUNDQVIST G, NAIR PN. Tissue reaction to gutta-percha particles of various sizes when implanted subcutaneously in guinea pigs. *European Journal Oral Sciences*, 103(5):313-321, Octubre 1995. ISSN: 1600-0722.
- SOH G, LOH FC, CHONG YH. Radiation dosage of a dental imaging system. *Quintessence International*, 24 (3) : 189-191, Marzo 1993. ISSN: 0033-6572.
- SCHILDER H. Filling root canals in three dimensions. *Dental Clinics of North America*, 723-744, Noviembre 1967. ISSN: 0011-8532.
- SPÅNGBERG L. Biological effects of root canal filling materials. 7. Reaction of bony tissue to implanted root canal filling material in guineapigs. *Journal Odontologisk Tidskrift*, 15;77(2):133-159, Abril 1969. ISSN: 0472-514X.
- TAGGER M, TAMSE A, KATZ A, KORZEN BH. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *Journal of Endodontic*, 10 (7): 299-303, Julio 1984. ISSN: 0099-2399
- Thakur S, Emil J, Paulaian B. Evaluation of mineral trioxide aggregate as root canal sealer: A clinical study. *Journal Conservative Dentistry*,16(6):494-498, Noviembre 2013. ISSN: 0972-0707.
- TOMSON RM, POLYCARPOU N, TOMSON PL. Contemporary obturation of the root canal system. *British Dental Journal*, 216 (6): 315-322, Marzo 2014. ISSN: 0007-0610.
- TROPE M Y BERGENHOLTZ G: Microbiological basis for endodontic treatment: can a maximal outcome be achieved in one visit? *Endodontic Topics* 1, 40–53, Noviembre 2002. ISSN: 1601-1538
- TSESIS I, BLAZER T, BEN-IZHACK G, TASCHIERI S, DEL FABBRO M, CORBELLA S, ROSEN E. The Precision of Electronic Apex Locators in Working Length Determination: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature. *Journal of Endodontics*. 41(11):1818-23. Noviembre 2015. ISSN: 0099-2300
- TURK T, PISKIN B, ORUCOGLU H, AYDIN B. Effect of spreader size on microleakage of roots filled with cold lateral compaction technique. *European Journal of Dentistry*, 9(3):378-381 Julio-Septiembre 2015. ISSN: 1305-7456.
- URBAN K, NEUHAUS J, DONNERMEYER D, SCHÄFER E, DAMMASCHKE T. Solubility and pH Value of 3 Different Root Canal Sealers: A Long-term Investigation. *Journal of Endodontic*, 44(11):1736-1740, Noviembre 2018. ISSN: 0099-2399.
- VAJRABHAYA L, SITHISARN P, WILAIRAT P, LEELAPHIWAT S. Comparison between Sulphorhodamine-B dye staining and 51Cr-release method in cytotoxicity assay of endodontic sealers. *Journal of Endodontic*, 23(6):355-357, Junio 1997. ISSN: 0099-2399.
- VERTUCCI FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontics Topics*, 10: 3-29, 2005. ISSN: 1601-1546.
- VERTUCCI FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 58 (5): 589-599, Noviembre 1984. ISSN: 0030-4220.

WEIGER R, HEUCHERT T, HAHN R, LÖST C. Adhesion of a glass ionomer cement to human radicular dentine. *Endodontic Dental Traumatology*, 11 (5):214-219, Octubre 1995. ISSN: 0109-2502.

WESSELINK PR. Het vullen van het wortelkanaalstelsel [The filling of the root canal system]. *Ned Tijdschr Tandheelkd*, 112 (12): 471-47, Diciembre 2005. ISSN: 0028-2200

WHITWORTH, J.M. Methods of filling root canals: Principles and practices. *Endodontic Topics*, 12, 2–24, 2005. ISSN;1601-1538.

WOLFSON EM, SELTZER S. Reaction of rat connective tissue to some gutta-percha formulations. *Journal of Endodontics*, 1(12):395-402, Diciembre 1975. ISSN: 0099-2399.

WU MK, WESSELINK PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. *International Endodontic Journal*, 34(2):137-41, Marzo 2001. ISSN: 0143-2885.

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

ZHANG H, SHEN Y, RUSE ND, HAAPASALO M. Antibacterial activity of endodontic sealers by modified direct contact test against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Endodontic*, 35(7):1051-5, Julio 2009. ISSN: 0099-2399.

PACIENTE: Rocío O.

### CASO Nº 6

Una paciente femenina de 22 años se presenta a la consulta en la cual relata: que es estudiante de odontología y que hace varios meses tiene una leve molestia de aparición esporádica en la zona de la encía correspondiente a premolares superiores izquierdos en uno de los cuales tiene una corona de zirconio, frente a la aparición de ese síntoma decide tomar analgésicos para aliviar el malestar.

Se confecciona la historia clínica general en donde la paciente informa no tener ninguna patología sistémica.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni inflamación y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona.

En el examen intraoral encontramos una corona en pieza dentaria nº24, en los tejidos adyacentes no se encuentran fístulas ni tumefacción. Durante el sondaje se descarta la presencia de una fístula transperiodontal. Caries y restauraciones varias en otras piezas.

Ausencia de dolor a la percusión en pieza dentaria 24 y contiguas.

Al examen radiográfico (Fig.1) observamos en la pieza dentaria 24 una corona desadaptada, perno metálico que se insinúa en el tercio coronario de ambas raíces, un tratamiento endodóntico con extensión inadecuada y un instrumento fracturado en el tercio apical de la raíz vestibular. Al evaluar los tejidos periradiculares se visualiza un ensanchamiento del espacio periodontal, radiolucidez ósea peridentaria e integridad radicular.

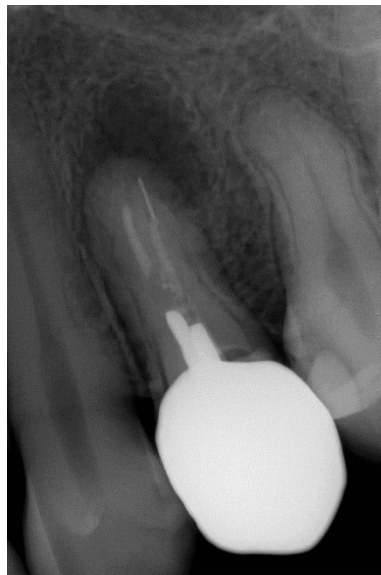


Fig. 1: Radiografía preoperatoria.

De acuerdo con las categorías pulpare y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (AAE 2009) y basado en los datos obtenidos durante la anamnesis y exámenes se concluye que la pieza dentaria nº: 24 presenta el siguiente diagnóstico pulpar y periapical.

Diagnóstico Pulpar: Pieza Endodónticamente Tratada.

Diagnóstico Periapical: Periodontitis Apical Asintomática.

Tratamiento indicado: Retratamiento Endodóntico de pieza dentaria 24.

La persistencia o aparición de una nueva lesión osteolítica luego del tratamiento endodóntico inicial puede deberse a varios factores. La causa más frecuente es la imposibilidad de erradicar los microorganismos presentes al comenzar el tratamiento o la reintroducción de algunos al sistema de conductos radiculares tras la conclusión del tratamiento inicial (Molander 1998). Si el remanente dentario es suficiente para recibir una restauración se puede realizar un retratamiento de la pieza dentaria.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa al paciente su estado de salud bucal, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 24. Es indispensable comunicarle al paciente la posibilidad de fractura de la pieza dentaria al momento de realizar el desmontaje debido a que si esto sucediera el plan de tratamiento cambiaría teniendo que proceder con la extracción de la pieza dentaria. La paciente firma el consentimiento.

Los microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares son la causa principal de la enfermedad endodóntica posterior al tratamiento, que se revela con mayor frecuencia en el examen radiográfico (Estrela *et al.* 2008). La persistencia de una infección intraconducto sostiene la respuesta inmune de los tejidos periapicales

Los conductos radiculares obturados de forma inadecuada facilitan la filtración de microorganismos. La limpieza y conformación insuficientes de los conductos radiculares, las técnicas asépticas inadecuadas, la anatomía compleja de los conductos y la falta del aislamiento absoluto contribuyen a la persistencia o introducción de microorganismo en el conducto radicular. En consecuencia, se puede lograr un buen pronóstico del retratamiento del conducto radicular cuando los conductos radiculares se obturan adecuadamente después de un control apropiado de la infección (Waltimo *et al.* 2005).

Las piezas dentarias tendrán un mejor pronóstico si se tratan de nuevo de forma no quirúrgica que quirúrgica, especialmente cuando hay filtraciones coronales, perforaciones en la cámara pulpar o en el tercio coronal del sistema de conductos radiculares. La decisión depende de la capacidad del clínico para identificar y eliminar la etiología subyacente responsable del resultado desfavorable (Nudera 2015).

Por lo tanto, el retratamiento no quirúrgico siempre será la primera elección frente a la nueva o persistente Periodontitis apical asintomática, aunque muchas veces el odontólogo general indique tratamientos radicales.

La realidad actual es que los procedimientos de endodoncia se consideran seguros, efectivos y basados en evidencia para prevenir y permitir la reparación de la periodontitis apical (Patel *et al.* 2020).

Lo primero que vamos a realizar es el desmontaje de la corona con una Pinza Mosquito Belkis® (Belkis, Rosario, Argentina). Luego de varios intentos fallidos se decide cortar la corona con una fresa cilíndrica para metales para poder extraerla.

Los sistemas de postes pueden ser de diferentes materiales: metálicos y no metálicos y los agentes cementantes pueden ser: cemento de fosfato de zinc, cementos resinosos e ionómero vítreo. La extracción del perno metálico se realiza utilizando puntas de ultrasonido, una fresa redonda y una pinza mosquito.

No se anestesia durante estas maniobras debido a que es de utilidad estar al tanto de la sintomatología del paciente para determinar si la fuerza que se está ejerciendo es excesiva o no. De esta manera el paciente nos dará aviso con un leve dolor pudiendo así controlar la fuerza usada y evitar fracturar la pieza dentaria.

Realizado el desmontaje corono radicular, se coloca anestesia Totalcaina Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1:100000) infiltrativa en fondo de surco de premolares superiores izquierdo. Con una fresa redonda grande a baja velocidad se elimina el tejido cariado que se encontró al retirar la corona y el perno metálico. Se aísla de forma absoluta la pieza dentaria 24 utilizando un arco de Young plástico Evoden® (LLanyunang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique Sanctuary® (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos) y clamp para premolares (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos).

Los materiales que podemos encontrar en el interior del conducto radicular al retratar una pieza dentaria pueden ser: gutapercha, conos de plata, obturadores de gutapercha con núcleo sólido, agentes selladores a base de óxido de zinc eugenol, resinas epóxicas o materiales de poliéster como el Resilon® (Resilon Research LLC, Madison, Estados Unidos) y pastas medicamentosas.

La gutapercha es el material más utilizado para obturar conductos radiculares y una de sus ventajas es que puede ser retirado fácilmente mediante instrumentos manuales, instrumentos rotatorios, ultrasonido, con dispositivos que generen calor como el System B™ (SybronEndo, Orange, Estados Unidos) y Calamus Dual® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Algunos instrumentos rotatorios que pueden ser empleados son: Retreatment kit® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y D-RaCe Retratamiento® (D-RR) (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suiza). También podemos valernos de fresas de Gates-Glidden o ensanchadores de Peeso (Union Broach, York, Estados Unidos). Se pueden utilizar diferentes disolventes químicos para facilitar la remoción de la gutapercha como, por ejemplo: cloroformo, halotano, metilcloroformo y xileno. Sería beneficioso combinar técnicas manuales y rotatorias para eliminar completamente la gutapercha durante el retratamiento endodóntico (Colaco y Pai 2015).

Se requiere una combinación de métodos que, en conjunto, proporcionen una eliminación segura, eficiente y potencialmente completa de la gutapercha y el sellado de la anatomía interna del sistema de conductos radiculares.

Se realiza el abordaje de los conductos radiculares desobturando el tratamiento previo utilizando como disolvente xilol Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Cuando hay espacios entre la gutapercha y la pared del conducto radicular y la misma no está sellando de manera correcta el sistema de conductos los instrumentos de elección para retirarla son los manuales (Friedman *et al.* 1990). Se va eliminando la gutapercha y avanzando en profundidad lentamente con limas tipo K (#15, #20 Y #25) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) utilizando movimientos de vaivén y de limado para ir generando espacios. Nos ayudamos durante estas maniobras usando también limas Hedstrom Colorinox® (#20, #25, y #30) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) haciéndolas girar en sentido de las agujas del reloj hasta enganchar la gutapercha y traccionando en dirección coronal y la misma puede ser retirada en una sola porción o por fracciones. Repetimos estos pasos hasta corroborar que las limallas dentinarias salgan limpias, libres de gutapercha y agente sellador. En este caso además de gutapercha nos encontramos con un instrumento fracturado en el conducto vestibular. La fractura de un instrumento en el interior del conducto radicular es un hecho que puede obstaculizar el tratamiento endodóntico y afectar su resultado (Madarati *et. al* 2012). La posibilidad de poder extraerlo depende de muchos factores como la anatomía del conducto, el tipo de instrumento fracturado y su localización dentro del conducto. Esta última es de suma importancia debido a que es más complicado extraer un instrumento ubicado en la zona apical que en el tercio coronario o medio. Hoy en día se ha simplificado la extracción mediante la utilización de la microscopía. El manejo de los instrumentos separados incluye abordajes ortógrado o quirúrgicos. Los abordajes ortógrados son los siguientes: eliminar el fragmento, sobrepasarlo o limpiar, conformar y obturar el conducto radicular hasta el nivel del fragmento (Parashos y Messer 2006). El instrumento fracturado se logra sobrepasar lentamente con limas #8,

#10 *Ready Steel*® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) y con una lima K-Flexofile® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) #15. Se utiliza vibración ultrasónica utilizando un cavitador DTE® D1 (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) pero no se pudo retirar el instrumento del conducto radicular.

Una vez eliminada la gutapercha y lograda la permeabilidad de los conductos radiculares se procede a realizar una radiografía para evaluar si quedan restos de gutapercha o cemento dentro del conducto radicular (Fig.2)



*Fig. 2 Radiografía de control.*



*Fig.3 Conductometría.*

El paso siguiente es establecer la longitud de trabajo, para este procedimiento usamos un localizador apical que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) y se corrobora la longitud de trabajo mediante una radiografía periapical (Fig.3). Las limas se observan justas con respecto al ápice radiográfico, pero al volver a conectar las limas al localizador apical el mismo indica que se encuentran fuera del conducto radicular, por lo tanto, se decide restar 0,5 milímetros a ambas limas determinado así una longitud de trabajo de 15 milímetros para el conducto palatino y 15,5 milímetros para el conducto palatino. Establecida la longitud de trabajo se procede con la conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares. El conducto radicular vestibular se instrumenta con técnica secuencial (Ingle 1961) hasta una lima tipo K #45 (instrumento de memoria) *Ready Steel*® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y el conducto palatino con Sistema Pro Taper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta alcanzar un instrumento F2 (instrumento de memoria), irrigando de forma dinámica durante todo el tratamiento con hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim® (Tedequim, Córdoba, Argentina), jeringa de 10ml, aguja de punta inactiva y aspiración. Se realiza una activaciónn ultrasónica pasiva de la solución irrigadora con un cavitador DTE® D1 (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China). El ultrasonido parece mejorar la desinfección de los conductos radiculares infectados, probablemente porque los tejidos orgánicos que ingresan al campo de flujo generado por el ultrasonido se rompen, como propone Walmsley (Walmsley 1987). Al terminar la conformación se realiza una irrigación con ácido etilendiaminotetraacético al 17% EDTA Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) dejándolo actuar durante 2 minutos y finalmente se realiza una última irrigación con hipoclorito de sodio al 2,25%. Las soluciones de hipoclorito de sodio se recomiendan como irrigante de elección. Esto se debe a su amplio espectro

antimicrobiano, así como a su capacidad única para disolver tejido tisular (Jena *et al.* 2015).

Realizada la conformación y desinfección se procede a la obturación. Para la misma se emplea la técnica de compactación lateral en frío en el conducto vestibular y de cono único en el conducto palatino. Esta última técnica se basa en la utilización de un cono principal, de igual calibre y conicidad al último instrumento utilizado para la conformación, colocado en el interior del conducto radicular sin la utilización de conos accesorios. La técnica de cono único se debe utilizar en conductos radiculares redondos, estrechos y regulares. (Nouroloyouni *et al.* 2022). A lo largo del tiempo, la técnica de cono único ha sido mas aceptada en la práctica endodóntica. Su eficacia para adaptarse a la conformación producida por los sistemas rotatorios de níquel-titanio ha demostrado ser superior, permitiendo un menor tiempo de trabajo, mayor facilidad y rapidez en la ejecución, y una disminución de la fatiga del paciente y del operador (Suero Baez *et al.* 2016) Una vez instrumentado el conducto radicular se tapizan sus paredes de con el agente sellador y el cono principal es llevado a su interior, este es cortado en la entrada del conducto radicular y luego compactado con un atacador manual preseleccionado. Al finalizar la conformación del conducto palatino con el instrumento F2 el cono principal y único a utilizar es el F2. En un estudio se analizó el ajuste y la adaptación de los conos de gutapercha ProTaper® F1, F2 y F3 en conductos radiculares preparados con el sistema ProTaper Universal® (Manfré y Goldber 2010) y los hallazgos coincidieron con los estudios de Gordon (Gordon *et al.* 2005), quienes recomiendan la obturación con cono único de mayor conicidad en conductos estrechos, como los vestibulares de molares superiores y los mesiales de molares inferiores. Además, señalaron que en conductos radiculares curvos, con un radio de curvatura apical pequeño, el uso de un cono único de gutapercha con una conicidad similar a la de la preparación quirúrgica permitiría un sellado uniforme del espacio creado por la instrumentación.

Usando como agente sellador cemento a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina).

La restauración provisional se realiza mediante un perno metálico y una corona acrílica para garantizar el sellado coronal cementándose con fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).



Fig. 4: Radiografía Posoperatoria.

En la radiografía periapical postoperatoria (Fig.4) se aprecia la homogeneidad de la obturación con una radioopacidad notable hasta el límite de nuestra preparación. En cuanto a la extensión se observa que la obturación se encuentra a 0,5mm del ápice radiográfico. Se evidencia que se pudo sobrepasar, con los materiales de obturación utilizados, el instrumento fracturado en el conducto vestibular.

Se realiza un control a los 4 meses. La paciente relata ausencia de sintomatología. Al examen clínico nos encontramos con una corona provisoria de acrílico adaptada correctamente, no se observan signos de inflamación en la zona alrededor del diente ni molestias a la percusión. No se detectan defectos al sondaje. En el examen radiográfico (Fig. 5) se observa un muñón de resina y poste de fibra de vidrio colocado en conducto vestibular del cual no se pudo retirar el instrumento fracturado. Esto podría traer un inconveniente en el caso de que la lesión osteolítica no repare. Al evaluar los tejidos periapicales evidenciamos una reducción en el tamaño de la radiolucidez en comparación con la radiografía obtenida en la postoperatoria (Fig.4.)



*Fig.5: control a 4 meses*



*Fig.6: control a 10 meses*

No es raro que la patología periapical sea clínicamente asintomática, por lo que la evaluación radiográfica es esencial para determinar objetivamente su presencia tanto en dientes no tratados como previamente tratados.

La ausencia de radiolucidez indica la reparación de la periodontitis apical y por ende la ausencia de infección del conducto radicular; un determinante clave del éxito del tratamiento. Por lo tanto, se deberá seguir con controles periódicos hasta encontrar

ausencia de radiolucidez periapical ya que el paciente se presenta asintomático clínicamente sin signos clínicos de inflamación.



*Fig.7: control a 18 meses*

Se realiza un control a los 10 meses, la paciente se encuentra asintomática, al examen extraoral no se evidencian asimetrías faciales, fistulas ni adenopatías en la zona. Al examen intraoral se observa una corona de porcelana sobre la pieza dentaria 24, los tejidos gingivales no se encuentran inflamados, no se detectan defectos al sondaje y a la percusión no refiere molestias en comparación con las demás piezas dentarias. Al examen radiográfico (Fig.6) es evidente como la imagen radiolúcida que rodea el ápice de la pieza dentaria ha disminuido su tamaño.

Un siguiente control es realizado a los 18 meses la paciente relata no tener sintomatología, al examen intraoral no hay inflamación de los tejidos que rodean la pieza dentaria 24, no se detectan defectos al sondaje y a la percusión no refiere molestias. Al examen radiográfico (Fig.7) podemos observar cómo se ha recuperado gran parte del tejido óseo que rodea el ápice de la pieza dentaria. Se seguirán haciendo controles a distancia para determinar si la patología periapical se vuelve casi imperceptible a la hora de evaluar la pieza dentaria radiográficamente.

La paciente concurre a control a los 26 meses de haberse realizado el retratamiento endodóntico en el cual relata estar asintomática. Al examen extraoral no se detectan asimetrías faciales, fistulas ni adenopatías en la zona. Al examen intraoral no hay signos de inflamación de los tejidos adyacentes, no se detectan defectos al sondaje y la pieza dentaria no presenta movilidad ni molestias a la percusión. Al examen radiográfico (Fig. 8) evidenciamos una notoria disminución de tamaño de la lesión osteolítica observando solamente una pequeña imagen radiolúcida que presenta en su interior un leve trabeculado óseo.



*Fig.1: Radiografía preoperatoria.*



*Fig.8: control a 26 meses.*

## Bibliografía:

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

American Association of Endodontists: *Glossary of Endodontics Terms*, 2012.

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

ESTRELA C, BUENO MR, LELES CR, AZEVEDO B, AZEVEDO JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *Journal of Endodontic*, 34 (3): 273-279, Marzo 2008. ISSN: 0099-2399.

FRIEDMAN S, STABHOLZ A, TAMSE A. Endodontic retreatment--case selection and technique. 3. Retreatment techniques. *Journal of Endodontic*, (11): 543-549, Noviembre 1990. ISSN: 0099-2399.

GORDON MP, LOVE RM, CHANDLER NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *International Endodontic Journal*, 38(2):87-96, Febrero 2005. ISSN: 1365-2591.

INGLE JI. A standardized Endodontics technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 11(1):83-91, 1961. ISSN: 0030-4220.

JENA A, SAHOO SK, GOVIND S. Root canal irrigants: a review of their interactions, benefits, and limitations. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 36(4):256-61; Abril 2015. ISSN: 1548-8578.

KUTTLER Y. Microscopic investigation of root apexes. *Journal American Dental Association*, 50(5):544-52, Mayo 1955. ISSN: 0002-8177.

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.

MANFRÉ S, GOLDBERG F. Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema ProTaper Universal. *Endodoncia*, 28:135-140, Noviembre 2010. ISSN: 0212-4688.

MADARATI AA, HUNTER MJ, DUMMER PM. Management of intracanal separated instruments. *Journal of Endodontics*, 39 (5): 569-581, Mayo 2013. ISSN: 0099-2399.

MOLANDER A, REIT C, DAHLÉN G, KVIST T. Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 31 (1): 1-7, Enero 1998. ISSN: 1365-2591.

NOUROLOYOUNI A, SAMADI V, SALEM MILANI A, NOOROLOUNY S, VALIZADEH-HAGHI H. Single Cone Obturation versus Cold Lateral Compaction Techniques with Bioceramic and Resin Sealers: Quality of Obturation and Push-Out Bond Strength. *International Journal of Dentistry*, 1-8, Enero 2023. ISSN: 1687-8728

NUDERA WJ. Selective Root Retreatment: A Novel Approach. *Journal of Endodontics*, 41 (8): 1382-1382, Agosto 2015. ISSN: 0099-2399.

PARASHOS P, MESSER HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *Journal of Endodontic*, 32 (11): 1031-1043, Noviembre 2006. ISSN: 0099-2399.

PATEL S, ARIAS A, WHITWORTH J, MANNOCCHI F. Outcome of endodontic treatment - the elephant in the room. *International Endodontic Journal* 53(3):291-297, Marzo 2020. ISSN: 1365-259.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*. 1998 Nov; 31(6):384-393, Noviembre 1998. ISSN: 1365-259.

SPOLETI P, SIRAGUSA M y SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29 (1): 12-14, Enero 2003. ISSN: 0099-2399.

SUERO BAEZ A, OLANO DEXTRE TL, RAMOS PINHEIRO C, KENJI NISHIYAMA C. Advantages and disadvantages of the single cone technique. *Revista ADM*, 73 (4): 170-174, Abril 2016. ISSN: 0001-0944.

TSEH I, BLAZER T, BEN-IZHACK G, TASCHIERI S, DEL FABBRO M, CORBELLIA S, ROSEN E. The Precision of Electronic Apex Locators in Working Length Determination: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature. *Journal of Endodontic*, 41 (11): 1818-1823. Noviembre 2015. ISSN: 0099-2399.

WALTIMO T, TROPE M, HAAPASALO M, ØRSTAVIK D. Clinical efficacy of treatment procedures in endodontic infection control and one year follow-up of periapical healing. *Journal of Endodontic*, 31 (12): 863-866 Diciembre 2005. ISSN: 0099-2399.

WALMSLEY AD. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. *International Endodontic Journal*, 20(3):105-11, Mayo 1987. ISSN: 1365-259.

PACIENTE: Ignacio.

#### CASO N° 7

Se presenta a la carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad Nacional de Rosario un paciente de 12 años acompañado por su mamá derivado por su odontóloga para realizar un tratamiento de conducto en la pieza dentaria 11. El adulto que lo acompaña relata: “hace varios años Ignacio tuvo un golpe en la boca y su odontóloga lo deriva a un cirujano para realizar la extracción del fragmento que se había fracturado. El cirujano indicó una tomografía en la cual pudo observar la fractura del diente de adelante. Le hicieron la extracción del tercio fracturado y a los meses de la cirugía comenzó a sentir un granito con pus arriba del diente. Le indicaron antibiótico, el granito se achicaba, pero después de un tiempo volvía a aparecer. Entonces su odontóloga lo derivó para realizarse un tratamiento de conducto en ese diente”.

Se confecciona la historia clínica general en donde su mamá informa no tener ninguna patología sistémica.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni inflamación y a la palpación no se detectan adenopatías.

En el examen intraoral encontramos en la pieza dentaria número 11 una restauración pigmentada en el borde incisal, en los tejidos adyacentes se observa una fístula en la zona de la encía del mismo diente (Fig.1). Al sondaje se descarta la presencia de una fístula transperiodontal. Presenta gingivitis debido a la presencia de biopelícula bacteriana, caries y restauraciones varias en otras piezas dentarias.



*Fig. 1: Examen Intraoral.*



*Fig. 2: Radiografía preoperatoria.*

Se realiza la prueba de sensibilidad pulpar utilizando para el mismo una torunda de algodón a la cual se le aplica spray de gas propano y butano Klepp Ice® (Raysan S.A. Buenos Aires, Argentina) y la misma es puesta en contacto con las caras vestibulares de las piezas dentarias 11, 12, 13, 21, 22, 23. Las piezas 12, 13, 22 y 23 responden con dolor leve que desaparece al retirar el estímulo inmediatamente. La pieza dentaria 11 no responde al estímulo utilizado y la pieza 21 responde con un grado de dolor menor que las piezas dentarias 12, 13, 22 y 23.

Ausencia de dolor a la percusión en pieza dentaria 11 y contiguas.

Al examen radiográfico (Fig. 2) puede observarse en la pieza dentaria 11 una restauración filtrada en el borde incisal, la cámara pulpar no se visualiza, el conducto

radicular se observa a partir del tercio medio. Al evaluar los tejidos periradiculares encontramos un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, radiolucidez ósea periradicular y debido a la extracción del tercio apical no evidencia integridad radicular. En la pieza 21 no se observa ni la cámara pulpar ni el conducto radicular y parece no tener integridad radicular.

De acuerdo con las categorías pulpares y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (AAE 2009) y basado en los datos obtenidos en el diagnóstico se concluye:

Pieza 11:

Diagnóstico Pulpar: Necrosis Pulpar.

Diagnóstico Periapical: Absceso Apical Crónico.

Pieza 21:

Diagnóstico Pulpar: Pulpa Normal

Diagnóstico Periapical: Tejido Periapical Normal.

Tratamiento indicado: Tratamiento Endodóntico de pieza dentaria 11.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa a la madre del paciente el estado de salud bucal del paciente, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 11, quien firma el consentimiento.

La persistencia de una infección intraconducto sostiene la respuesta inmune de los tejidos periapicales. Al devolverle las condiciones de salud necesarias, el organismo puede reparar la lesión osteolítica provocada por esta respuesta inflamatoria; para ello es suficiente la limpieza y obturación del sistema de conductos radiculares, por lo tanto, el tratamiento endodóntico será la primera elección frente a esta patología.

Se coloca anestesia Totalcaina Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1: 100000) infiltrativa en fondo de surco del incisivo. Se aísla de forma absoluta la pieza dentaria n°11 utilizando un arco de Young plástico, goma dique Sanctuary® (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos) y clamp 211 Belkis® (Belkis, Rosario, Argentina).

Se realiza la cavidad de acceso con una piedra redonda en la cara palatina de la pieza dentaria 11 de forma ovoidea (Fig. 3) debido a que en la radiografía preoperatoria (Fig. 1) no se observa la cámara pulpar.

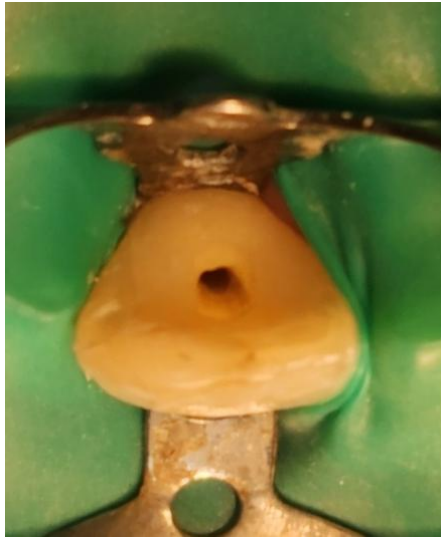


Fig. 3 Cavity de acceso.

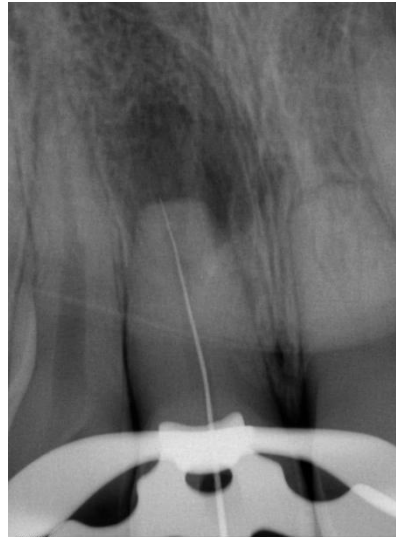


Fig.4 Conductometría.

Una vez en dentina, con una fresa Long Neck® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) se profundiza cuidadosamente para poder alcanzar el conducto radicular.

Una vez localizado el conducto radicular se procede a la inspección de este con limas #8 y #10 Ready Steel® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) y se realiza el abordaje corono apical con limas Hedström (#20, #25 y #30) utilizando movimientos de limado de manera uniforme recorriendo toda la circunferencia del conducto radicular (Goerig C 1982).

Se establece la longitud de trabajo usando un localizador apical electrónico que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) y se corrobora la longitud de trabajo mediante una radiografía periapical (fig.4).

Establecida la longitud de trabajo en 17 milímetros se procede con la conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares. Se instrumenta el conducto radicular con técnica secuencial (Ingle 1961) hasta una lima #45 (instrumento de memoria), se irriga y aspira de forma dinámica durante toda la conformación con hipoclorito de sodio (NaOCl) Endo Quim® al 2,5% (Tedequim, Córdoba, Argentina) el cual fue agitado de forma pasiva con limas manuales. La solución de hipoclorito de sodio se recomienda como principal irrigante, esto se debe a su amplio espectro antimicrobiano, así como a su capacidad única para disolver tejido tisular (Arias-Moliz *et al.* 2014). Una vez conformado el conducto radicular se usa como coadyuvante ácido etilendiaminotetraacético al 17% EDTA Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina), durante 5 minutos ya que tiene la capacidad de eliminar la parte inorgánica del barro dentinario, logrando así mejorar la permeabilidad dentinaria. Como irrigante final se usa (NaOCl) al 2,5%. Yamada con criterio dice “después del procedimiento de remoción del barro dentinario una irrigación final con una solución antiséptica aparece como beneficiosa” (Yamada *et al.* 1983).

La complejidad de una necrosis pulpar no se relaciona únicamente con la mera presencia de bacterias a lo largo de la cámara pulpar y conducto radicular, sino también con el hecho de que pueden estar alojados en áreas inaccesibles para la instrumentación y desinfección. Dichos espacios incluyen conductos laterales, istmos, y túbulos dentinarios (Wu y Wesselink 2001, Ricucci *et al.* 2018).

La justificación para disminuir la carga microbiana de estos espacios es que, si la obturación del sistema de conductos radiculares es incompleta, las bacterias pueden

volver a desarrollarse en el espacio disponible y posiblemente mantener la lesión periapical. (Trope y Bergeholtz 2020)

El hidróxido de calcio (HdeCa) es una sustancia altamente alcalina con un pH de aproximadamente 12,5 (Hilton 2009, Siqueira y Lopez 1999). Las principales propiedades del HdeCa, atribuidas a su disociación en iones calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e iones hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ), y son: bactericida, disolución de tejido orgánico, inhibición de la reabsorción dentaria y periradicular e inducción de la aposición de tejido duro.

La medicación intraconducto con hidróxido de calcio es útil no solo para la eliminación de los microorganismos y la inactivación de sus subproductos sino también para evaluar la resolución de los signos y síntomas antes de terminar el tratamiento (Chong y Pitt Ford 1992).

Otra de las justificaciones por la que se usa una medicación intermedia de hidróxido de calcio en este caso es porque el mismo desnaturaliza a los mediadores endógenos proinflamatorios como la interleuquina 1, el factor de necrosis tumoral alfa y al péptido relacionado con el gen de la calcitonina que son secretados por células del sistema inmune cuando son activados por bacterias o sus subproductos como por ejemplo el lipopolisacárido, contribuyendo así a la reparación de la periodontitis periradicular. (Asma *et al.* 2008).

Las características del hidróxido de calcio en relación al factor de necrosis tumoral alfa ( $\text{TNF}\alpha$ ) y con el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) soportan su indicación como medicación intraconducto para aprovechar no solo su acción antibacteriana sino también para modular la respuesta inmunológico-inflamatoria periapical, especialmente en lo referido a la reabsorción ósea de etiología bacteriana (periodontitis apical bacteriana) y a la reabsorción dentinaria externa (Blotta y Spoletti 2019).

Los vehículos para que el hidróxido de calcio pueda ser llevado al interior del conducto son principalmente de 3 tipos: acuoso, viscoso y aceitoso (Fava y Saunders 1999, De Almeida Barbosa *et al.* 2020)

Para realizar la obturación con hidróxido de calcio es necesario conformar el sistema de conductos radiculares y finalizar la irrigación con EDTA al 17% para eliminar el barro dentinario y así aumentar la permeabilidad dentinaria. De esa manera los iones hidroxilo pueden difundir a través de los túbulos dentinario cambiando el pH a 9 (Tronstad *et al.* 1981). Esto puede ser importante para poder controlar la carga bacteriana dentro de los tubulos dentinarios.

El conducto radicular se seca con conos de papel estériles *Absorbent Paper Point* (Meta Biomed, Cheongju-si, Korea)

Se prepara una mezcla de hidróxido de calcio puro con una solución acuosa estéril (en este caso se usó anestesia) en una loseta esmerilada estéril hasta obtener una consistencia cremosa, la misma es llevada al interior del conducto mediante un espiral de Léntulo y se lo compacta luego con una lima #25 K-Flexofile® (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) embolada. Se realiza esta maniobra hasta corroborar que el conducto radicular quede obturado en toda su extensión y se verifica con una radiografía (fig. 4). En la misma se puede apreciar una imagen similar a un conducto calcificado debido a que su radiopacidad es similar a la de la dentina.

El tiempo que debe permanecer el (HdeCa) dentro del conducto puede variar de 7 a 30 días (Adl *et al.* 2015).

La colocación de un medicamento en el interior del conducto radicular permite al profesional evaluar la eficacia de los procedimientos endodónticos iniciales. Si los resultados a corto plazo del uso de estos medicamentos son positivos, el tratamiento endodóntico puede concluirse. La resolución de una fístula, la remisión del dolor y la ausencia de sensibilidad a la percusión o palpación son indicadores clínicos favorables de una desinfección exitosa del sistema de conductos radiculares (Ordinola-Zapara *et al.* 2022).



Fig.4 Obturación con HdeCa.

En este caso se citó al paciente a los 15 días el mismo se presenta asintomático, al examen extraoral no presenta asimetrías faciales, fistulas y no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral no presenta inflamación de los tejidos gingivales, la fistula que presentaba en la primera cita ya no se encuentra, a la percusión no manifiesta molestias y no se evidencian defectos al sondaje. En esa cita se decide remover el HdeCa mediante una abundante irrigación con hipoclorito de sodio. Se instrumenta el conducto a longitud de trabajo hasta una lima #50 tipo K Ready Steel® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), siendo esta de calibre mayor a la utilizada previamente a la colocación del (HdeCa), para lograr remover el hidróxido de calcio restante del interior del conducto radicular.

Realizada la conformación y desinfección se procede a la obturación. Para la misma se empleó la técnica de termocompactación híbrida de Tagger la que consiste en colocar en el interior del conducto un agente sellador, el cono de gutapercha principal (#50 cuyo



Fig. 5: Radiografía Posoperatoria

ajuste se probó con la prueba visual y táctil) y un cono accesorio y con un Gutta-Condensor® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 50 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) que se introduce en el conducto a 15.000 revoluciones por minutos para reblandecer la misma y que esta obture la mayor parte del conducto radicular posible (Tagger *et al.* 1984). Como agente sellador se usa cemento a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina).

Una vez concluida la obturación endodóntica se restauró de forma provisional con fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina). Se quita el aislamiento y se corrobora la oclusión. Se le informa al responsable del paciente la necesidad de concluir en tratamiento endodóntico con una restauración definitiva.

Para evaluar el tratamiento endodóntico se toma una radiografía periapical digital (fig.5) en la cual se aprecia la homogeneidad de la obturación con una radioopacidad notable. En cuanto a la extensión se observa que se encuentra a 0,5 milímetros del ápice radiográfico respetando la longitud de trabajo obtenida en la conductometría. Se puede observar además una extravasación de agente sellador hacia los tejidos periapicales.

Se realiza un control a los 6 meses de haber concluido el tratamiento endodóntico. El paciente relata ausencia de sintomatología. Al examen clínico nos encontramos con una restauración de resina compuesta. No se observan signos de inflamación en la zona alrededor del diente ni molestias a la percusión. Al sondaje no se evidencian fístulas transperiodontales. La prueba de sensibilidad pulpar que se realiza en este control y en los subsiguientes con spray de gas propano y butano Klepp Ice® (Raysan S.A. Buenos Aires, Argentina) aplicado en una torunda de algodón y colocadas en las caras vestibulares de las piezas dentarias 22, 12, 21, 23 y 13, la pieza dentaria 21 responde con menor dolor muy leve en relación a las piezas dentarias 22, 12, 23 y 13. En el examen radiográfico (Fig. 6) se observa en la corona dentaria un material radiopaco obturando la cavidad de acceso. En los tejidos periapicales se puede notar hacia mesial una leve disminución de la radiolucidez en comparación con la radiografía obtenida como postoperatoria (fig.5). Además, se observa una migración el agente sellador hacia apical alejándose de la pieza dentaria.

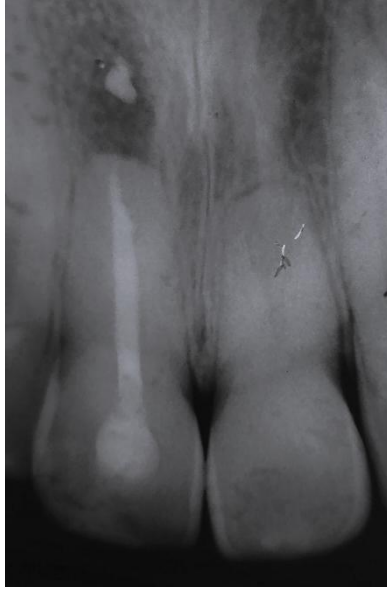


Fig. 6: control a 6 meses

Para un tercer control se citó al paciente a los 12 meses del tratamiento endodóntico quién concurre asintomático. Al examen clínico no presenta signos de inflamación de los tejidos gingivales, se descartan defectos al sondaje y no se palpan adenopatías en la zona. A la prueba de sensibilidad la pieza dentaria 21 responde levemente en comparación con las piezas dentarias 22, 23, 12 y 13. Radiográficamente (Fig. 7) no evidenciamos cambios con respecto a la radiografía tomada en el control que se hizo a los 6 meses. El retraso en la cicatrización y neoformación de los tejidos periapicales puede deberse a la cronicidad del caso como así también a la cirugía que fue realizada para extraer la porción apical fracturada. Por lo tanto, se seguirá con controles periódicos esperando que la periodontitis apical asintomática resuelva.



Fig. 7: control a 12 meses.

Se realiza un nuevo control a los 18 meses en donde el paciente se presenta asintomático, al examen clínico no evidencia inflamación en los tejidos gingivales y no se encuentran defectos al sondaje, no se palpan adenopatías en la zona. Al realizar las pruebas de sensibilidad pulpar la pieza dentaria 21 responde con dolor, pero en un grado mucho menor que las piezas dentarias 22, 23, 12 y 13. Al examen radiográfico (Fig. 8) es notable la reducción de la imagen radiolúcida periapical de la pieza dentaria 11 en comparación con la imagen que se muestra en la radiografía preoperatoria. El agente sellador extruido se puede observar de menor tamaño.



Fig. 8: control a 18 meses

## Bibliografía:

- AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-239
- ADL A, MOTAMEDIFAR M, SHAMS MS Y MIRZAIE A. Clinical investigation of de effect of calcium hydroxide intracanal dressing on bacterial lipopolysaccharide reduction from infected root Canals. *Australian Endodontic Journal*, 41:12-16,2015. ISSN: 1747-4477.
- ASMA A. KHAN, XIAOLING SUN Y KENNETH M. HARGREAVES. Effect of Calcium Hydroxide on Proinflammatory Cytokines and Neuropeptides. *Journal of Endodontics*, 34: 1360 –1363, 2008. ISSN: 0099-2399.
- ARIAS-MOLIZ MT, ORDINOLA-ZAPATA R, BACA P, RUIZ-LINARES M Y FERRER-LUQUE M. Antimicrobial activity of a sodium hypochlorite/etidronic acid irrigant solution. *Journal of Endodontics*, 40, 1999–2002, 2014. ISSN: 0099-2300.
- BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo, 2019 [fecha de consulta: 15 de julio 2020] Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.
- CHONG BS, PITT FORD TR. The role of intracanal medication in root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 25(2):97-106. Marzo 1992. ISSN: 1365-2591.
- DE ALMEIDA BARBOSA M, DE OLIVEIRA KV, DOS SANTOS VR, DA SILVA WJ, TOMAZINHO FSF, BARATTO-FILHO F, GABARDO MCL. Effect of Vehicle and Agitation Methods on the Penetration of Calcium Hydroxide Paste in the Dentinal Tubules. *Journal of Endodontics* 46:980–986, 2020. ISSN: 0099-239.
- Fava LR, Saunders WP. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. *International Endodontic Journal*,32(4):257-82. Agosto 1999.ISSN: 1365-2591.
- GOERIG AC, MICHELICH RJ, SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontic* 8(12):550-554. Diciembre 1982. ISSN: 0099-2399.
- HILTON TJ. Keys to clinical success with pulp capping: a review of the literature. *Operative Dentistry*, 34 (5): 615-625, Septiembre-October 2009. ISSN: 0361-7734.
- INGLE JI. A standardized Endodontics technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*,11(1):83-91,1961. ISSN: 0030-4220.
- LEY N° 26.529. Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de Noviembre de 2009.
- ORDINOLA-ZAPATA R, NOBLETT WC, PEREZ-RON A, YE Z, VERA J. Present status and future directions of intracanal medicaments. *International Endodontic Journal*, 55(3):613-636. Mayo 2022. ISSN: 1365-2591
- PATEL S, ARIAS A, WHITWORTH J, MANNOCCI F. Outcome of endodontic treatment - the elephant in the room. *International Endodontic Journal* 53(3):291-297. Marzo 2020. ISSN: 1365-2591
- RICUCCI D, LOGHIN S, GONÇALVES LS, RÔÇAS IN, SIQUEIRA JF JR. Histobacteriologic Conditions of the Apical Root Canal System and Periapical Tissues in Teeth Associated with Sinus Tracts. *Journal of Endodontics*; 44(3):405-413. Marzo 2018. ISSN: 0099-2300.

SIQUEIRA JF JR, LOPES HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *International Endodontic Journal*,32(5):361-9. Septiembre 1999. ISSN: 1365-2591.

TAGGER M, TAMSE A, KATZ A y KORZEN BH. Evaluation of the Apical Seal Produced by a Hybrid Root Canal Filling Method, Combining Lateral Condensation and Thermatic Compaction. *Journal of Endodontics*, 10 (7): 299-303, julio 1984. ISSN: 0099-2399.

TRONSTAD L, ANDREASEN JO, HASSELGREN G, KRISTERSON L, RIIS I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *Journal of Endodontic*, 7(1):17-21. Enero 1981. ISSN: 0099-2300.

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

TSEH I, BLAZER T, BEN-IZHACK G, TASCHIERI S, DEL FABBRO M, CORBELLA S, ROSEN E. The Precision of Electronic Apex Locators in Working Length Determination: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature. *Journal of Endodontics*. 41(11):1818-23. Noviembre 2015. ISSN: 0099-2300.

YAMADA RS, ARMAS A, GOLDMAN M, LIN PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3. *Journal of Endodontic*. 9(4):137-142. Abril 1983. ISSN: 0099-2300.

Paciente: Guillermo D.

## CASO Nº 8

Paciente masculino de 35 años, se presenta a la Carrera de Especialización de Endodoncia de la Universidad Nacional de Rosario derivado de un consultorio privado. El mismo relata en la consulta: “que le duele una muela, a veces se le pasa, luego vuelve el dolor y que no se calma con nada”.

Se confecciona la historia clínica general en donde el paciente informa no tener ninguna patología sistémica que impida la realización de un tratamiento endodóntico.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni signos de inflamación y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona.

Al examen Intraoral las piezas dentarias 16, 26 y 36 presentan lesión de caries en oclusal, en la pieza dentaria 17 encontramos caries en su cara distal por debajo del punto de contacto. No se observa inflamación de los tejidos blandos y no se detectan defectos al sondaje. No hay movilidad en las piezas dentarias. A la percusión la pieza dentaria 17 presenta una leve molestia.

Se realiza la prueba de sensibilidad pulpar utilizando para la mismo una torunda de algodón a la cual se le aplica espray de gas propano y butano Klepp Ice® (Raysan S.A. Buenos Aires, Argentina) y esta es llevada a la cara vestibular de las piezas dentarias 18, 17, 16, 15, 27, 26, 25 y 36. La pieza dentaria 17 responde con dolor que perdura aproximadamente 20 segundos, en las demás, el dolor cesa inmediatamente al retirar el estímulo.

Una parte importante del proceso diagnóstico son las pruebas de sensibilidad, las cuales pueden ser útiles para reproducir la sintomatología que refiere el paciente.

Una respuesta pulpar que persiste durante un tiempo prolongado después de que se ha retirado el estímulo se interpreta con frecuencia como indicativa de una pulpa inflamada irreversiblemente (Jafarzadeh y Abbott 2010).

Es importante destacar que es la duración de la respuesta, en comparación con la línea de base que se ha establecido examinando otros dientes en el mismo paciente, la que puede ser la ayuda útil para el diagnóstico, especialmente cuando se examina un diente para detectar pulpitis (Ingle y Bakland 2002).



Fig. 1: Radiografía preoperatoria



Fig. 2: Radiografía preoperatoria 2.

Para realizar el examen radiográfico se tomaron radiografías digitales periapicales (Fig.1) y (Fig.2) con un Radiovisógrafo HANDY® HDR 500 (Shanghái Handy Medical Equipment Co., Ltd, Shanghái, China) en las mismas podemos observar una imagen radiolúcida en la cara distal del segundo molar superior. La cámara pulpar es amplia, el conducto radicular de la raíz palatina amplio y recto, los conductos de las raíces vestibulares se los puede observar estrechos y levemente curvos. El espacio del

ligamento periodontal se encuentra conservado, las raíces de la pieza dentaria se encuentran completamente desarrolladas.

De acuerdo con las categorías de diagnóstico pulpares y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (AAE, 2009) y basado en los datos obtenidos en la historia clínica y el diagnóstico se concluye que la pieza dentaria 17 presenta:

Diagnóstico pulpar: Pulpitis irreversible sintomática,

Diagnóstico periapical: Tejido periapical normal.

Tratamiento indicado: Tratamiento endodóntico en pieza dentaria 17.

Las piezas dentarias 16, 26 y 36 se diagnosticaron con pulpitis reversible y tejido periapical normal. Se deriva al paciente a su odontólogo para realizar las restauraciones correspondientes.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa al paciente su estado de salud bucal, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 17.

Luego de que el paciente acepta el tratamiento propuesto y firma el consentimiento informado, se procede a realizar una técnica anestésica infiltrativa al nervio dentario posterior con una solución anestésica de clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1: 100000 Totalcaina Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina)

Se elimina parte del esmalte socavado y el necesario para exponer el tejido dentario cariado el cual es removido con una fresa redonda Meisinger (Hager & Meisinger GmbH, Neuss, Alemania) a baja velocidad.

Se realiza el aislamiento absoluto de la pieza dentaria 17 con un arco de Young plástico Evoden® (LLanyunang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique Sanctuary® (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos) y clamps para molares superiores (Hu-Friedy, Chicago, Estados Unidos) y el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequim, Córdoba, Argentina),

Se realiza la cavidad de acceso ingresando a la cámara pulpar con una piedra redonda Jota (Jota AG, Rüthi, Suiza), luego con una fresa Endo Z® (Dentsply, Maillefer, Suiza) quitamos por completo el techo cameral.

Para la conformación del sistema de conductos radiculares se optó por usar el Sistema Rotatorio: ProTaper Gold™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

La introducción de las aleaciones de níquel titanio (NiTi) a finales de la década de 1980 provocó un avance en la endodoncia, ya que se demostró que estas limas tenían ventajas considerables sobre las limas de acero inoxidable, especialmente en relación con la seguridad durante la instrumentación (Walia *et al.* 1988). En los últimos años se han producido mejoras considerables en el diseño de los instrumentos rotatorios de (NiTi) para mejorar su rendimiento clínico (Lopez *et al.* 2013)

El sistema ProTaper® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) llegó al mercado en 2001 y está compuesto por 6 limas de las cuales 3 son de conformación (limas "S", *shaping*) y 3 de terminación ("F", *finishing*). Cada instrumento tiene conicidad variable y su sección transversal es triangular convexa (Ruddle 2001). El ángulo de corte es negativo y cada instrumento funciona a diferente torque y velocidad de acuerdo con lo establecido por el fabricante. Funcionan con un movimiento continuo en sentido horario.

En el año 2006 llega el sistema el ProTaper® Universal (Dentstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) incorporando 2 limas de terminación más, la F4 y F5 con el fin de poder conformar conductos más amplios. Estas limas y la F3 se comenzaron a fabricar con una sección transversal de forma triangular cóncava para permitir una mayor flexibilidad del instrumento (Albuquerque Matos *et al.* 2007).

Para poder mejorar las propiedades mecánicas (especialmente la resistencia a la fatiga cíclica) de los instrumentos de níquel titanio los fabricantes han incorporado tratamientos térmicos a estas aleaciones (Bulem *et al.* 2013)

El sistema ProTaper Gold™ (Dentstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) tiene las mismas características que el sistema el ProTaper® Universal (Dentstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) con la diferencia que se ha mejorado metalúrgicamente con un tratamiento térmico (Ruddle 2014).

Todas las limas tratadas térmicamente *Gold* y *Blue* demostraron una mayor flexibilidad, más resistencia a la fatiga y producen preparaciones más centradas en conductos curvos en comparación con las aleaciones convencionales de NiTi y *M-Wire* (Hieawy *et al.* 2015, Topçuoglu *et al.* 2017 y Duque *et al.* 2017). ProTaper Gold™ tiene una mayor resistencia a la fatiga cíclica en comparación con su predecesor (Plotinito *et al.* 2017).

Otra de las diferencias con el sistema el ProTaper® Universal (Dentstply Maillefer, Ballaigues, Suiza), además del tratamiento térmico, es que cuentan con un mango más corto que permite un mejor acceso a sectores de molares superiores. Este sistema presenta 3 limas de conformación y 3 limas de terminación. Las limas de conformación que se utilizan para instrumentar el tercio coronario y medio del conducto radicular son: SX de 19 milímetros (mm) y diámetro de la punta 0,19 mm con una conicidad de 4% en los primeros milímetros de la lima luego tiene diámetros de aproximadamente 0,5 mm, 0,7 mm, 0,9 mm y 1,1 mm en D6, D7, D8 y D9 respectivamente, S1 (diámetro de la punta 0,18 mm con una conicidad de 2% que varía a lo largo de la parte activa del instrumento y S2 (diámetro de la punta 0,20 mm con una conicidad de 4% que varía a lo largo del instrumento, estas limas permiten conformar el conducto radicular de coronal a apical. Las limas de terminación que se utilizan para instrumentar el tercio apical del conducto radicular son: F1, F2, F3, F4 y F5, tiene diámetro en D0 de 0,20 mm, 0,25 mm, 0,30 mm, 0,40 mm y 0,50 mm respectivamente. F1, F2 y F3 tienen un rango de conicidad fija de 7%, 8% y 9 % respectivamente desde D1 a D3 y a partir de D14 a D16 presentan un rango de conicidad decreciente. F4 tiene un rango de conicidad desde D1 a D3 de 6% y F5 de 5% desde D1 a D3 (Elnaghy y Elsaka 2016, Ruddle *et al.* 2014). Excepto la lima SX todas las demás presentan un anillo de color que las identifica: S1 violeta, S2 blanco, F1 amarillo, F2 rojo, F3 azul, F4 negro (dos anillos) y F5 amarillo (dos anillos). Las limas F3, F4 y F5 presentan una sección transversal triangular cóncava y las últimas dos son utilizadas para la terminación de conductos amplios en apical. Estas limas se presentan de color dorado. Este color distintivo se debe a que después del tratamiento térmico de la aleación, queda una capa de óxido de titanio cubriendo la superficie del instrumento.

Al haber realizado la cavidad de acceso y tener localizados los orificios de entrada a los conductos radiculares se procede con la exploración de estos utilizando limas tipo K #10 y #15 (Dentstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) introduciéndolas en el interior del conducto con movimiento de vaivén hasta que nos ejerza cierta resistencia tomando esta longitud para comenzar a instrumentar el tercio coronario y medio el conducto radicular con las limas Sx, S1 Y S2. De esta forma se logra así una vía de deslizamiento que podrá ser seguida por los instrumentos rotatorios. Con el conducto inundado en una solución de hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim® (Tedequim, Córdoba, Argentina) la primera lima que se utiliza es la SX a 300 revoluciones por minuto (rpm) y a un torque de 520 gramos sobre centímetros (g/cm) ingresando suavemente hasta que ejerza resistencia y se retira con movimientos de cepillado. Entre cada instrumento rotatorio se recapitula

con una lima K #15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) y se irriga con una solución de hipoclorito de sodio. Continuamos con la S1 empleando la misma velocidad y torque que para la SX ingresando al conducto radicular de forma suave hasta alcanzar la longitud establecida y retirándola con un movimiento de cepillado. Se vuelve a recapitular e irrigar y se repite la secuencia utilizando la lima S2 a una velocidad de 300 (rpm) y a un torque de 150 (g/cm). El paso siguiente es explorar el tercio apical con limas k #10 y #15, establecer la longitud de trabajo y corroborar la permeabilidad del conducto radicular. En este caso la longitud de trabajo se determina con un localizador apical que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) y se corrobora mediante una radiografíaa periapical (Fig.3).

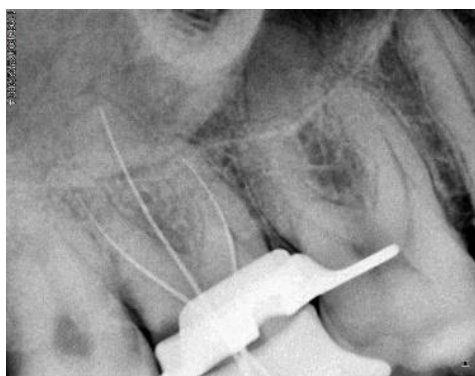


Fig. 3: Conductometría

Las longitudes de trabajo son:

Conducto mesio vestibular: 19 milímetros

Conducto disto vestibular: 19 milímetros.

Conducto palatino: 21 milímetros.

Se introduce la lima S1 hasta alcanzar la longitud de trabajo con movimientos de cepillado, se vuelve a irrigar y se corrobora la permeabilidad con una lima K-FlexoFile® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 15. Con el mismo movimiento y hasta alcanzar la longitud de trabajo se introduce la lima S2. El paso siguiente se realiza utilizando la lima F1 a la misma velocidad y torque que la S2 ingresando y retirando la lima varias veces hasta alcanzar la longitud de trabajo.

No se debe dejar el instrumento girando más de un minuto en apical. Se introduce una lima #20 K-FlexoFile® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) en el interior del conducto radicular y si ésta queda ajustada a la longitud de trabajo, el mismo se encuentra listo para obturar, de lo contrario se deberá instrumentar a longitud de trabajo con una lima F2 a una velocidad de 300 (RPM) y un torque de 312 (g/cm) con el mismo movimiento utilizado para la F1. Se introduce una lima #25 K-FlexoFile® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) y si ésta ajusta el conducto está listo para ser obturado. De lo contrario se deberá instrumentar con el instrumento F3, corroborar que una lima #30 K-FlexoFile® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) quede ajustada para poder obturar caso contrario se deberá repetir el procedimiento con el instrumento F4 y F5 corroborando el ajuste con una lima K #40 Y #50 respectivamente.

La secuencia del sistema ProTaper Gold™ (Denstply Maillefer, Ballaigues, Suiza) es siempre la misma independientemente de la longitud, del diámetro o curvatura del conducto radicular. (ProTaper Gold® 2021, Ruddle 2005).

En este caso clínico se instrumentaron los conductos vestibulares hasta una F2 y el conducto palatino se instrumentó hasta alcanzar una lima k #50 (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) como no contábamos con los instrumentos F4 y F5, y la lima K #30 no ajustaba a longitud de trabajo, se decide continuar con instrumentación manual utilizando la técnica secuencial estandarizada (Ingle 1961).

Durante todo el tratamiento se irriga de forma dinámica con una solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,25% Endo Quim al 2,5% (Tedequim®, Córdoba, Argentina). Una vez conformado los conductos radiculares se irriga con un quelante en este caso ácido etilendiaminotetraacético al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) dejando actuar al mismo durante 3 minutos para poder eliminar la parte inorgánica del barro dentinario (Willershausen et al. 2015) y se recapitula con una lima #10 para confirmar la permeabilidad de los conductos radiculares Terminamos la desinfección con una irrigación final de hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequim®, Córdoba, Argentina) (Boutsioukis y Arias-Moliz 2022).

Secamos los conductos radiculares con conos de papel estériles (Meta Biomed, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Korea).

El conducto palatino se obturo con la técnica híbrida de Tagger (Tagger *et al.* 1984) y los conductos vestibulares se obturaron con técnica de cono único. El Sistema Protaper Gold™ (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) presenta conos de gutapercha caracterizados por un calibre y una conicidad idénticos y específicos para cada instrumento de terminación a sus limas instrumentación específicos Se utilizó un agente sellador a base de resina ADSEAL (MetaBiomed, Cheongju-si, Korea) En varios estudios se se evaluó el ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper® F1, F2 y F3, al conducto radicular instrumentado con el correspondiente instrumento ProTaper Universal® y los autores coinciden e indican el uso de la obturación con cono único en conductos radiculares de calibre pequeño, como los vestibulares de molares superiores y los mesiales de molares inferiores (Manfré y Goldber 2010, Gordon 2005) La obturación provisoria se realiza con cemento de fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).

En la radiografía periapical digital postoperatoria (Fig. 4) se observa la adaptación del margen de la restauración provisoria, la extensión de los materiales de obturación que se encuentran entre 1 y 1,5 mm del extremo radiográfico. La homogeneidad y el grado de radiopacidad determinan una buena compactación y adaptación de los materiales de obturación dentro del conducto radicular.



Fig. 4 radiografía postoperatoria.

Se cita al paciente a control a los 3 meses el cual se encuentra asintomático. Al examen extraoral no presenta asimetrías faciales ni fístula. Al examen intraoral encontramos una

restauración provisora, los tejidos que rodean la pieza dentaria no se encuentran inflamados y no se detectan defectos al sondaje. A la percusión no hay diferencia de respuesta en comparación con las piezas vecinas. Al examen radiográfico (Fig. 4) encontramos el espacio del ligamento periodontal conservado, el hueso esponjoso que rodea las raíces de la pieza dentaria se encuentra aceptables, con espacios medulares de tamaño compatible con salud.

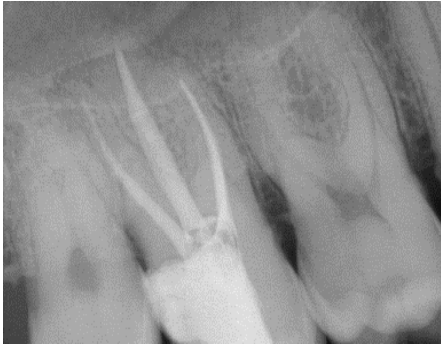


Fig. 4: controles 3 meses

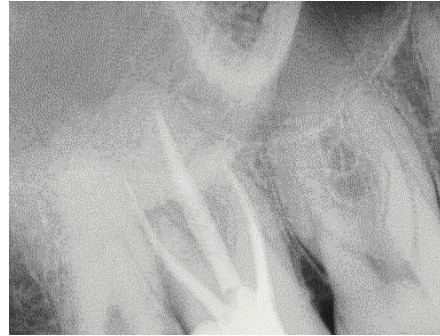


Fig. 5: control 6

El examen radiográfico es hoy en día el método principal de evaluación, más allá de que se puedan generar interpretaciones diferentes de una misma situación como resultado de cambios en la angulación y el tiempo de exposición (Pineda y Kuttler 1972).



Fig. 6: control 12 meses.

Se realizan 2 controles más a los 6 y 12 meses encontrando al paciente asintomático. Al examen extraoral no presenta asimetrías faciales ni fístula, a la palpación no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral encontramos una restauración definitiva adaptada a los márgenes de la pieza dentaria, los tejidos circundantes no se encuentran inflamados y no se detectan defectos al sondaje, no presenta molestias a la percusión. Al examen intraoral la pieza dentaria 17 se encuentra obturada con una incrustación de resina correctamente adaptada. Al examen radiográfico (Fig.5) y (Fig.6) observamos el espacio del ligamento periodontal conservado de igual manera que su cortical ósea que lo rodea. El trabeculado óseo que presenta el hueso esponjoso es compatible con salud.

## Bibliografía:

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-239

ALBUQUERQUE MATOS M, DE RIBOT JM y ROIG CAYÓN M. Sistema de instrumentación Pro Taper Universal. Revista Odontológica de Especialidades [en línea], 5 (79), 2007 [fecha de consulta: 21 de junio 2020] disponible en: [http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com\\_content&task=view&id=162&Itemid=28](http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=162&Itemid=28). ISSN: 1137 1862.

BULEM ÜK, KECECI AD, GULDAS HE. Experimental evaluation of cyclic fatigue resistance of four different nickel-titanium instruments after immersion in sodium hypochlorite and/or sterilization. *Journal Applied Oral Science*. 21(6):505–10 Noviembre-Diciembre 2013. ISSN 1678-7757.

BOUSIOLAKIS C, ARIAS-MOLIZ MT. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55 (3): 588-612, Abril 2022. ISSN: 0143-2885.

DUQUE JA, VIVAN RR, CAVENAGO BC, AMOROSO-SILVA PA, BERNARDES RA, VASCONCELOS BC, DUARTE MA. Influence of NiTi alloy on the root canal shaping capabilities of the ProTaper Universal and ProTaper Gold rotary instrument systems. *Journal Applied Oral Science*, 25(1):27–33, Enero-Febrero 2017. ISSN 1678-7757

ELNAGHY AMR M, ELSAKA SHAYMAA E. Shaping ability of ProTaper Gold and ProTaper Universal files by using conebeam computed tomography. *Indian Journal of Dental Research*, 27:37-41, 2016. ISSN 0970-9290.

GORDON MP, LOVE RM, CHANDLER NP. An evaluation of .06 tapered gutta-percha cones for filling of .06 taper prepared curved root canals. *International Endodontic Journal*, 38(2):87-96. Febrero 2005. ISSN: 0143-2885.

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 Julio 2015. ISSN 0099-2399.

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodoncia 5º Edición. México, D.F: Mc Graw Hill Interamericana. 736p. 2002. ISBN: 970-10-4244-1.

INGLE JI. A standardized Endodontics technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 11(1):83-91, 1961. ISSN: 0030-4220.

JAFARZADEH H, ABBOTT PV. Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *International Endodontic Journal*, 43 (9): 738-762, Septiembre 2010. ISSN: 0143-2885.

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.

LOPES HP, GAMBARRA-SOARES T, ELIAS CN, SIQUEIRA JF JR, INOJOSA IF, LOPES WS, VIEIRA VT. Comparison of the mechanical properties of rotary instruments made of conventional nickel-titanium wire, M-wire, or nickel-titanium alloy in R-phase. *Journal of Endodontic*, 39 (4): 516-20, Abril 2013. ISSN: 0099-2300.

MANFRÉ S, GOLDBERG F. Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema ProTaper Universal. *Endodoncia Madrid*, 28(3): 135-140. Julio-Septiembre 2010. ISSN: 1130-9903

RUDDLE CJ. The ProTaper® endodontic system: geometries, features, and guidelines for use. *Dentistry Today*, 20 (10):60-7 octubre 2001. ISSN 8750-2186

OTSUKA K Y REN X. Physical metallurgy of Ti-Ni-Based shape memory alloys. *Progress in Materials Science*, 50(5): 511–678, Julio 2005. ISSN 0079-6425.

PINEDA F y KUTTLER Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*, 33 (1): 101-110, enero 1972. ISSN: 2212-4403

PLOTINO G, GRANDE M, MERCADE BELLIDO M, TESTARELLI L, GAMBARINI G. Influence of temperatura on cyclic fatigue resistance of ProTaper gold and ProTaper universal rotary files. *Journal of Endodontics* 43 (2) 200-2002 2017. ISSN 0099-2300.

ProTaper Gold® Treatment. Dentsply Sirona. Mayo 2021. <https://assets.dentsplysirona.com/master/product-procedure-brand-categories/endodontics/product-categories/full-solutions/protaper-gold-solution/ifu/END-IFU-PROTAPER-GOLD-REUSABLE-STERILE-V00-WEB-EUR-Multilingual-2021-05.pdf>.

RUDDLE CJ, MACHTOU P, WEST JD. Endodontic canal preparation: innovations in glide path management and shaping canals. *Dentistry Today*, 33(7):118-23. Julio 2014. ISSN: 8750-2186.

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

TAGGER M, TAMSE A, KATZ A y KORZEN BH. Evaluation of the Apical Seal Produced by a Hybrid Root Canal Filling Method, Combining Lateral Condensation and Thermatic Compaction. *Journal of Endodontics*, 10 (7): 299-303, julio 1984. ISSN: 0099-2399.

TOPÇUOĞLU HS, DÜZGÜN S, AKTI A, TOPÇUOĞLU G. Laboratory comparison of cyclic fatigue resistance of WaveOne Gold, Reciproc and WaveOne files in canals with a double curvature. *International Endodontics Journal*, 50 (7): 713–717 Julio 2017. ISSN 1365-2591.

WALIA HM, BRANTLEY WA, GERSTEIN H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *Journal of Endodontics*, 14(7): 346-51 Julio 1988. ISSN 0099-2399.

WILLERSHAUSEN I, WOLF TG, SCHMIDTMANN I, BERGER C, EHLERS V, WILLERSHAUSEN B, BRISEÑO B. Survey of root canal irrigating solutions used in dental practices within Germany. *International Endodontic Journal*, 48 (7): 654-660 Julio 2015. ISSN: 1365-2591.

PACIENTE: Marisol P

### CASO Nº 9

Una paciente de 47 años se presenta a la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad Nacional de Rosario relata dolor espontáneo en una muela de arriba a la izquierda y que ha tomado ibuprofeno 600 para aliviar el dolor.

Se confecciona la historia clínica general en donde la paciente informa no tener ninguna patología sistémica relevante para la realización de un tratamiento endodóntico.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni inflamación y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona

En el examen intraoral la pieza dentaria 26 presenta caries mesio oclusal y una restauración filtrada, observamos además ausencia de piezas dentarias, gingivitis y restauraciones varias, en los tejidos adyacentes no se encuentran fístulas ni tumefacción. Durante el sondaje se descarta la presencia de una fístula transperiodontal.

Se realiza la prueba de sensibilidad pulpar utilizando para la misma una torunda de algodón a la cual se le aplica un spray de enfriamiento a base de gas propano y butano Klepp Ice® (Raysan S.A. Buenos Aires, Argentina) y esta es llevada a las caras vestibulares de las piezas dentarias 13, 16, 23 y 26 respectivamente. Las piezas 13, 16 y 23 responden con dolor leve que desaparece al retirar el estímulo inmediatamente. La pieza dentaria 26 responde con dolor que permanece durante 10 segundos aproximadamente. Ausencia de dolor a la percusión en pieza dentaria 26.

El examen radiográfico se lleva a cabo con radiografías (rx) digitales utilizando un Radiovisiógrafo HANDY® HDR 500 (Shanghái Handy Medical Equipment Co., Ltd, Shanghái, China) este radiovisiógrafo fue utilizado durante esta sesión como así también en los controles. En la (Fig. 1) observamos la pieza dentaria 26 con una imagen radioopaca compatible con material de restauración y una imagen radiolúcida compatible con lesión de caries por mesial. La cámara pulpar se encuentra disminuida de tamaño. Los conductos radiculares son estrechos. Al evaluar los tejidos periradiculares no se visualiza ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal ni radiolucidez ósea peridentaria, las raíces se encuentran completamente desarrolladas.



Fig.1: Radiografía preoperatoria.

De acuerdo con las categorías pulpares y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (AAE 2009) y basado en los datos obtenidos durante la anamnesis, examen extraoral e intraoral y exámenes complementarios, se concluye que la pieza dentaria n°: 26 presenta el siguiente diagnóstico pulpar y periapical:

Diagnóstico Pulpar: Pulpitis Irreversible Sintomática.

Diagnóstico Periapical: Tejido Periapical Normal

Tratamiento indicado: Tratamiento endodóntico.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa a la paciente su estado de salud bucal, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 26. La paciente firma su consentimiento informado.

Se coloca anestesia Totalcaina Forte® (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1: 100000) infiltrativa en fondo de surco del molar superiores izquierdo.

Se comienza con la eliminación de la restauración utilizando una piedra redonda Jota (Jota AG, Rüthi, Suiza) a alta velocidad con abundante irrigación. Luego, la extirpación de caries se realiza con fresa redonda Meisinger (Hager & Meisinger GmbH, Neuss, Alemania) a baja velocidad, dicho procedimiento nos permite acceder a la cámara pulpar.

Se aísla de forma absoluta la pieza dentaria n°26 con un arco de Young plástico Evoden® (LLanyunang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China) y goma dique Sanctuary® (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos) y clamp para molares superiores Hygenic Fiesta9 (Coltene, Ohio, Estados Unidos) y se realiza el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2.25% Endo Quim® (Tedequim, Córdoba, Argentina).

Con una fresa Endo Z® (Dentsply, Maillefer, Suiza) se quita el techo cameral y se alisan las paredes para obtener una mejor visión de la entrada a los conductos radiculares, que se localizan con un explorador endodóntico Medesy® (Medesy, Maniago, Italia).

Para la instrumentación se utiliza el Sistema Pro Taper® Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Durante todo el tratamiento y entre cada instrumento utilizado se usa hipoclorito de sodio al 2,25% EndoQuim (Tedequin, Córdoba, Argentina). Se exploran los conductos radiculares con un instrumento K #10 *Ready Steel*® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) ingresando hasta sentir resistencia dentro de cada uno, registramos esa longitud y abordamos los conductos radiculares con las limas Sx, S1 y S2 ingresando suavemente realizando movimientos de cepillado, de esta manera conformamos en un principio el tercio coronario y medio del conducto radicular. Entre cada instrumento se introduce una lima k #10 *Ready Steel*® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) para corroborar la permeabilidad. Con una lima K #10 *Ready Steel*® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) conectada al localizador apical que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus® (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) determinamos la longitud de trabajo. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Conducto mesiovestibular: 19mm y su referencia de trabajo es la cúspide palatina.

Conducto distoestibular: 18,5mm y su referencia de trabajo es la cúspide véstibulo distal.

Conducto palatino: 21mm y su referencia de trabajo es la cúspide palatina.

Se corrobora la conductometría con una radiografía periapical (Fig.2). Se puede observar que la punta del instrumento en el conducto disto vestibular no coincide con el ápice de la raíz estando aproximadamente a 2 milímetros de este. Frente a varios intentos de permeabilizar el conducto distovestibular utilizando instrumentos K #6 y #8 *Ready Steel*® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) con la ayuda de ácido etilendiaminotetraacético al 17% *Farmadental*® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) se decide conformar y obturar a esa longitud, informando al paciente y enfatizando en la importancia de los controles a distancia. Teniendo en cuenta que las radiografías periapicales son imágenes bidimensionales por lo que algunas curvaturas pueden pasar desapercibidas según la toma radiográfica, insistir en la permeabilización de un conducto que puede tener una leve curvatura se corre el riesgo de generar perforaciones.



Fig. 2 Conductometría.

Los conductos vestibulares se conforman hasta un instrumento F2 y el conducto palatino hasta un instrumento F3.

Durante toda la instrumentación se irriga de forma dinámica con una solución de hipoclorito de sodio al 2,25% *Endo Quim*® (Tedequim, Córdoba, Argentina). jeringa de 10ml, aguja de punta inactiva y aspiración. Se realiza una activaciónn ultrasónica pasiva del hipoclorito de sodio un cavitador *DTE*® D1 (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China). Luego de haber instrumentado los conductos radiculares se coloca en el interior de los mismos ácido etilendiaminotetraacético al 17% *Farmadental*® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) Como irrigante final previo a la obturación se utiliza la misma solución de hipoclorito de sodio al 2,25% antes mencionada.

El *biofilm* y la gran variedad anatómica dentro del conducto radicular hacen que la irrigación cumpla un rol preponderante en el tratamiento endodóntico. La evidencia acumulada reveló gradualmente que los instrumentos no pueden alcanzar una gran parte del sistema de conductos radiculares (Peters, 2004, Wu *et al.* 2003). Por lo tanto, la irrigación es una parte fundamental del tratamiento endodóntico que debe realizarse durante la preparación quirúrgica con el fin de lograr una mejor limpieza y desinfección de zonas inalcanzables para los instrumentos de conformación (Gualabivala *et al.* 2005, Svec y Harrison 1977).

La eliminación de restos pulpares vitales y necróticos, de microorganismos y toxinas microbianas del sistema del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico (Siqueira y Rôças 2008).

El irrigante debe tener un amplio espectro antimicrobiano y alta eficacia contra microorganismos anaerobios y facultativos. También debe disolver restos de tejido orgánico ya sea necróticos o no, inactivar endotoxinas (Basrani y Haapasalo 2012), evitar la formación de un barrillo dentinario durante la instrumentación o disolver este último una vez que se ha formado. No debería ser tóxico sistémicamente ni cáustico y tener poco potencial para causar una reacción anafiláctica. Debe haber amplia disponibilidad y a un costo aceptable dentro del mercado. (Boutsioukis y Arias-Moliz 2022)

Las soluciones de hipoclorito de sodio se recomiendan como principales irrigantes, esto se debe a su amplio espectro antimicrobiano, así como a su capacidad única para disolver tejido tisular (Haapasalo *et al.* 2014, Durnet *et al.* 2012, Zehnder 2006), tiene una gran capacidad microbicida especialmente sobre las bacterias que forman el *biofilm* (Yang *et al.* 2016). Además de su eficacia para eliminar bacterias el NaOCl es esporicida, virucida, y muestra efectos de disolución de tejidos necróticos y vitales. El hipoclorito de sodio es barato y se encuentra disponible fácilmente en el mercado.

El NaOCl es cáustico, y su extrusión inadvertida hacia los tejidos periapicales puede generar daños en los tejidos produciendo sintomatología desagradable. Para evitar esto existen agujas con puntas inactivas, cerrada que impiden la salida directa, por lo que el irrigante fluye a través de uno o más orificios de ventilación laterales.

El hipoclorito de sodio puede usarse en concentraciones que van desde 0,5 % al 5,25. A mayor concentración aumenta su efectividad, así como también su toxicidad además aumenta su toxicidad por lo tanto en este caso clínico se usa una concentración al 2,25%.

Para poder mejorar la eficacia de las soluciones de hipoclorito de sodio de baja concentración se ha sugerido precalentar las mismas a una temperatura entre 50 a 60 grados Celsius (Sirtes *et al.* 2005).

Aumentar el tiempo de exposición del hipoclorito a la biopelícula parece mejorar su acción siempre y cuando el cloro no se agote por lo tanto el recambio de hipoclorito durante la instrumentación es un paso importante para poder mejorar los efectos de este. Esto lleva a que durante toda la instrumentación se irrigue y aspire de forma dinámica entre los cambios de limas dejando inundada la cavidad pulpar durante todo el tratamiento (Petridis *et al.* 2019).

La activación del irrigante de forma sónica, ultrasónica o mediante el movimiento de la aguja de una jeringa aumenta el efecto del hipoclorito de sodio. En este caso se activa el hipoclorito de sodio mediante ultrasonido. Las limas ultrasónicas actúan principalmente agitando el irrigante circundante. Su movimiento oscilatorio a ~30 kHz genera una transmisión acústica que transporta al irrigante hacia las anfractuosidades del sistema de conductos radiculares mejorando la limpieza química y mecánica de la pared (Retsas y Boutsioukis 2019). El movimiento de los irrigantes generado por la activación ultrasónica produce una modificación en los tejidos orgánicos, esto parece potenciar la desinfección de los conductos radiculares (Spoleti *et al.* 2003). Durante la activación se produce calor pudiendo también aumentar la eficacia de las reacciones químicas (Stojicic *et al.* 2010).

La eficacia hipoclorito también depende de la proximidad de las agujas de irrigación al extremo apical del conducto radicular. Se aconseja que las agujas de extremo abierto deban estar a 3 milímetros de la longitud de trabajo y las de extremo cerrado a 1mm teniendo mucha precaución con la presión a la cual inyectamos el irrigante. (Boutsioukis *et al.* 2010).

Para eliminar el barro dentinario (bd) se usa ácido etilendiaminotetraacético al 17% (EDTA) al finalizar la conformación de los conductos radiculares debido a que el

hipoclorito de sodio no disuelve la parte inorgánica del bd que se forma en el espacio pulpar y en las anfractuosidades del conducto radicular durante la instrumentación. Por eso es aconsejable utilizar un quelante que cumpla dicha función y así poder lograr una mayor permeabilidad para que nuestro material de obturación y el agente sellador puedan ocupar esos espacios no alcanzados por los instrumentos (Willershausen *et al.* 2015)

El EDTA al 17% es un quelante comúnmente usado, se utiliza con un pH neutro o ligeramente alcalino y es capaz de disolver tanto los restos de tejido duro como al barro dentinario cuando se aplica al final de la instrumentación (De-Deus, G. *et al.* 2008) Tiene poco efecto tanto antimicrobiano como también de disolución de tejido orgánico. Por este motivo no es de elección como irrigante principal.

La clorhexidina es una base fuerte y es más estable en forma de sus sales. Las sales originales eran acetato de clorhexidina y clorhidrato de clorhexidina, las cuales son relativamente poco solubles en agua y han sido reemplazadas por digluconato de clorhexidina

El digluconato de clorhexidina es una bisguanida catiónica y su eficacia antibacteriana depende de su concentración. Se ha demostrado que al 2% tiene una mejor eficacia en comparación con un preparado al 0,12% (Basrani *et al.* 2003). La clorhexidina tiene sustantividad que es la capacidad para permanecer un determinado tiempo en una superficie, en este caso las paredes dentinarias, y ejercer un efecto antimicrobiano prolongado, que puede prevenir la recolonización bacteriana después del tratamiento del conducto radicular (Zehnder 2006).

Estas características descritas sobre la clorhexidina no la convierten en un irrigante principal debido a que: no tiene la capacidad de disolver restos de tejido orgánico y además en las infecciones endodónticas primarias (que suelen ser polimicrobianas donde predominan los anaerobios gran negativos) la clorhexidina es menos efectiva contra este tipo de bacterias.

En los casos donde el paciente relata alergia al hipoclorito de sodio podría usarse la clorhexidina como irrigante principal acompañada con una última irrigación con EDTA.

Realizada la conformación y desinfección se procede a la obturación. Para la misma se emplea la técnica de cono único en los conductos vestibulares y (MV2); y termo compactación híbrida de Tagger en el conducto palatino. Como agente sellador se usa un cemento a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). La obturación provisoria se realiza con fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina)

Para evaluar el tratamiento endodóntico se toma una radiografía periapical (fig.3) en la cual se aprecia la homogeneidad de la obturación con una radiopacidad notable hasta el límite apical de nuestra preparación. En cuanto a la extensión se observa que la obturación se encuentra a 0,5 milímetros del ápice radiográfico en el conducto palatino y mesio vestibular, en el conducto disto vestibular podemos observar que la obturación de gutapercha se encuentra aproximadamente 2 milímetros del ápice radiográfico.

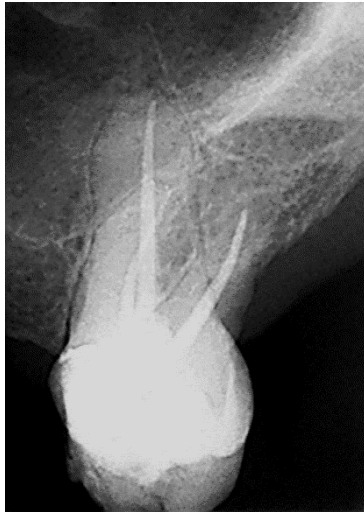


Fig. 3: Radiografía Postoperatoria

Se realiza un control a los 4 meses de haber realizado el tratamiento endodóntico en donde el paciente relata ausencia de sintomatología. Al examen extraoral no presenta asimetrías faciales ni fístulas y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral nos encontramos con la pieza dentaria tallada y sellada con una restauración provisoria, no se observan signos de inflamación en la zona alrededor del diente ni molestias a la percusión. Al sondaje no se evidencia fístula transperiodontal. En el examen radiográfico (Fig. 5) se observa un material de restauración radiopaco ocupando la cámara pulpar y sellando la pieza dentaria. Al evaluar los tejidos periapicales evidenciamos un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal de la raíz mesial en comparación con la radiografía obtenida como postoperatoria (Fig.4).

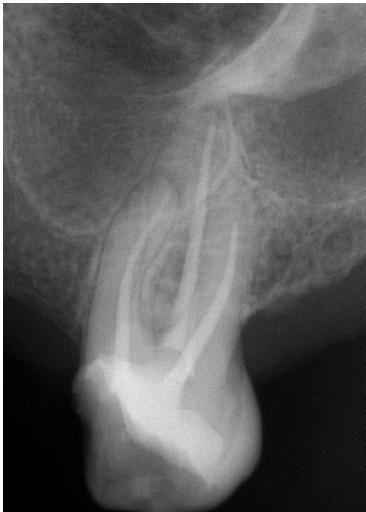


Fig.5: control a 4 meses

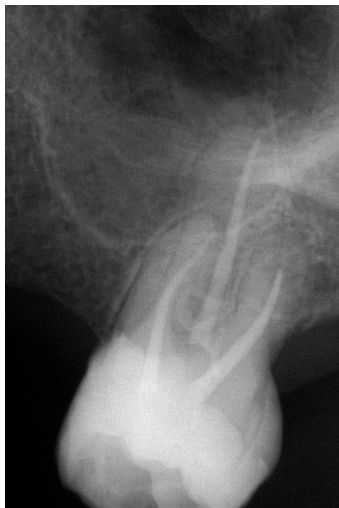


Fig. 6: control a 12 meses

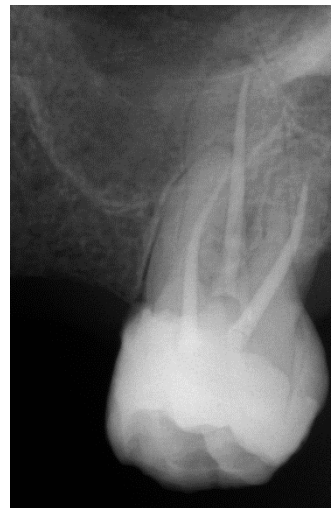


Fig. 7: control a 20 meses.

Se cita a control a los 12 meses después del tratamiento encontrándose la paciente asintomática, al examen extraoral no presenta asimetrías faciales ni fístulas. Al examen

intraoral la pieza dentaria presenta una restauración coronaria definitiva adaptada. Radiográficamente (Fig. 6) observamos en la corona la rehabilitación coronaria definitiva no encontrando imagen radiolúcida entre ambas, sellando el acceso endodóntico y se sigue observando un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la raíz mesial. En las demás raíces el espacio del ligamento periodontal se encuentra conservado y el trabeculado óseo presenta un aspecto compatible con salud. Se le indica a la paciente la necesidad de rehabilitar la oclusión con una prótesis.

Se realiza un nuevo control a los 20 meses de haber realizado el tratamiento endodóntico, la paciente no refiere sintomatología. Al examen extraoral no presenta asimetrías faciales, fístula y no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral, la pieza dentaria no presenta movilidad, a la percusión no refiere molestias, no se detectan defectos al sondaje. La rehabilitación coronaria no se encuentra filtrada y la higiene del paciente es compatible con salud. Al examen radiográfico (Fig.7) se puede evidenciar que la cresta ósea se encuentra conservada, pero se sigue observado un leve ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la raíz mesial, en las demás raíces el espacio del ligamento periodontal se observa conservado y el trabeculado óseo de aspecto compatible con salud.

## Bibliografía:

- AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-23.
- BASRANI B, HAAPASALO M. Update on endodontic irrigating solutions, *Endodontic Topics*, 27:1, 2012. ISSN: 1601-1538.
- BASRANI B, TJÄDERHANE L, SANTOS JM, PASCON E, GRAD H, LAWRENCE HP, FRIEDMAN S. Efficacy of chlorhexidine- and calcium hydroxide-containing medicaments against *Enterococcus faecalis* in vitro. *Oral Surg Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontic*, 96(5):618-24, Noviembre 2003. ISSN: 2212-4403
- BOUSIOUKIS C, ARIAS-MOLIZ MT. Present status and future directions – irrigants and irrigation methods. *International Endodontic Journal*, 55 (3):588-612. Mayo 2022. ISSN: 1365-2591.
- BOUSIOUKIS, C. VERHAAGEN, B., VERSLUIS, M., KASTRINAKIS, E., WESSELINK, P. & VAN DER SLUIS, L.W.M. Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady Computational Fluid Dynamics model. *Journal of Endodontics*, 36, 875–879, 2010 ISSN: 0099-2399.
- DE-DEUS, G., ZEHNDER, M., REIS, C. Longitudinal co-site optical microscopy study on the chelating ability of etidronate and EDTA using a comparative single-tooth model. *Journal of Endodontics*, 34, 71–75. 2008. ISSN: 0099-2399.
- DUTNER J, MINES P, ANDERSON A. Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *Journal of Endodontic*, 38 (1): 37-40, Enero 2012. ISSN: 0099-2399.
- GULABIVALA K, PATEL B, EVANS G, NG YL. Effects of mechanical and chemical procedures on root canal surfaces. *Endodontic Topics*, 10 103-122, Agosto 2005. ISSN: 1601-1538.
- HAAPASALO M, SHEN Y, WANG Z, GAO Y. Irrigation in endodontics. *British Dental Journal*, 216(6):299-303. Marzo 2013. ISSN: 1476-5373.
- 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.
- PATEL S, ARIAS A, WHITWORTH J, MANNOCCI F. Outcome of endodontic treatment - the elephant in the room. *International Endodontics Journal*, 53 (3): 291-297, Marzo 2020. ISSN: 0143-2885.
- PETERS OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *Journal of Endodontic*, 30 (8): 559-567, Agosto 2004. ISSN: 0099-2399.
- PETRIDIS X, BUSANELLO FH, SO MVR, DIJKSTRA RJB, SHARMA PK, 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, Agosto 2019. ISSN: 0143-2885.
- RETSAS A, BOUSIOUKIS C. An update on ultrasonic irrigant activation. *ENDO-Endodontic Practice Today*, 13 (2): 115-129. 2019. ISSN: 1753-2809.
- SIQUEIRA JF JR, RÔÇAS IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *Journal of Endodontic*, 34 (11): 1291-1301, Noviembre 2008. ISSN: 0099-2399.
- 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 Endodontic*, 31(9):669-71. Septiembre 2005. ISSN: 0099-2399.

SPOLETI P, SIRAGUSA M, SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontic*, 29 (1): 12-4. Enero 2003. ISSN: 0099-2399.

STOJICIC S, ZIVKOVIC S, QIAN W, ZHANG H, HAAPASALO M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *Journal of Endodontics*, 36 (9): 1558–1562, Septiembre 2010. ISSN: 0099-2399.

SVEC TA, HARRISON JW. Chemomechanical removal of pulpal and dentinal debris with sodium hypochlorite and hydrogen peroxide vs normal saline solution. *Journal of Endodontic*, 3 (2): 49-53, Febrero 1977. ISSN: 0099-2399.

YANG Y, SHEN Y, WANG Z, HUANG X, MAEZONO H, MA J, CAO Y, HAAPASALO M. Evaluation of the susceptibility of multispecies biofilms in dentinal tubules to disinfecting solutions. *Journal of Endodontics*, 42(8):1246-50, Junio 2016. ISSN: 0099-2399.

WILLERSHAUSEN I, WOLF TG, SCHMIDTMANN I, BERGER C, EHLERS V, WILLERSHAUSEN B, BRISEÑO B. Survey of root canal irrigating solutions used in dental practices within Germany. *International Endodontic Journal*, 48 (7): 654-660, Julio 2015. ISSN: 0143-2885.

WU MK, VAN DER SLUIS LW, WESSELINK PR. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. *International Endodontic Journal*, 36 (3): 218-224, Marzo 2003. ISSN: 0143-2885.

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

PACIENTE: A. Micaela

## CASO N° 10

Una paciente femenina de 25 años se presenta a la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Universidad Nacional de Rosario con el siguiente motivo de consulta: “me quiero arreglar una muela en la cual ya tengo un tratamiento de conducto hecho hace más de 4 años y varios odontólogos me dijeron que me la tengo que sacar porque tengo una infección grande que puede ser un quiste”

Se confecciona la historia clínica general en donde la paciente informa no tener ninguna patología sistémica.

Al examen extraoral no se observan asimetrías faciales, fístulas ni inflamación y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona.

En el examen intraoral la pieza dentaria 36 presenta una obturación provisoria filtrada y en otras piezas dentarias restauraciones estéticas. En los tejidos adyacentes no se encuentran fístulas ni tumefacción. Durante el sondaje se descarta la presencia de una fístula transperiodontal. No refiere molestias a la percusión en pieza dentaria 36 y contiguas.

Se procede con el examen radiográfico (Fig. 1) en el cual se observa en la pieza dentaria 36 una restauración provisoria incompleta, un tratamiento endodóntico con extensión inadecuada. Al evaluar los tejidos periradiculares se visualiza un ensanchamiento del espacio periodontal, una lesión osteolítica de gran tamaño e integridad radicular. Todas las radiografías en esta sesión y el primer control fueron digitales utilizando un radiovisiógrafo RVG® (Trophy Radiologie SA, Marne-la Vallée, Francia).



Fig.1: Radiografía preoperatoria.

De acuerdo con las categorías pulpares y periapicales propuestas por el consenso de la *American Association of Endodontists* (2009) y basado en los datos obtenidos durante el diagnóstico se concluye que la pieza dentaria n°: 36 presenta el siguiente diagnóstico pulpar y periapical.

Diagnóstico Pulpar: Pieza Endodónticamente Tratada.

Diagnóstico Periapical: Periodontitis Apical Asintomática.

Tratamiento indicado: Retratamiento Endodóntico de pieza dentaria 36.

La persistencia de la periodontitis apical asintomática puede deberse a varios factores. La causa más frecuente es la imposibilidad de erradicar los microorganismos presentes al comenzar el tratamiento o la reintroducción de estos al sistema de conductos radiculares tras la conclusión del tratamiento inicial (Molander et. al.1998).

Hay diferentes causas por las cuales la periodontitis apical es persistente y esto puede deberse a que el conducto radicular no se pudo limpiar y obturar correctamente, dejando en su interior bacterias que mantengan y perpetúen la inflamación del tejido periapical (Chugal *et al.* 2003). Otras de las causas es el posible ingreso de bacterias por una filtración coronal luego de haber terminado el tratamiento inicial (Lazarski *et al.* 2001). Si el remanente dentario es suficiente para recibir una restauración se puede realizar un retratamiento de la pieza dentaria.

Conforme con la ley n° 26529 (2009) se le informa a la paciente, quien firma el consentimiento informado, su estado de salud bucal, el diagnóstico obtenido y el plan de tratamiento indicado con las especificaciones de los objetivos perseguidos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas y efectos adversos previsibles, las especificaciones del tratamiento alternativo y las consecuencias posibles de la no realización del plan de tratamiento indicado para la pieza dentaria 36.

La etiología de la periodontitis apical asintomática es esencialmente una infección bacteriana (Rufasto-Goche *et al.* 2023, Lin *et al.* 1992, Nair *et al.* 1990) La persistencia de la infección bacteriana en piezas dentarias tratadas endodónticamente puede ser debido a una irrigación insuficiente, a una instrumentación inadecuada, a una obturación incompleta del sistema de conductos radiculares; a causa de desafíos anatómicos que impiden la permeabilidad del conducto radicular o una filtración coronal (Nair *et al.* 2005)

Comprender las causas de la periodontitis apical asintomática que persiste luego de haber realizado un tratamiento endodóntico es fundamental para su manejo, la cual, puede tratarse mediante un retratamiento endodóntico no quirúrgico o con una cirugía apical (tratamiento quirúrgico) ambos métodos, nos ofrecen la posibilidad de devolver las condiciones de salud necesarias a las piezas dentarias para que el organismo puede reparar el daño ocasionado por la enfermedad y así mantener su función (Siqueira *et al.* 2014).

Retratar el sistema de conductos radiculares nos da la posibilidad de poder eliminar los microorganismos que quedaron durante el tratamiento inicial como así también eliminar los que pudieron haber ingresado por una filtración coronaria (Friedman Y Mor 2004).

La respuesta periapical es una segunda línea de defensa del huésped después de haber fracasado la respuesta inmune pulpar con la cual se inician los primeros cambios histológicos en la región apical. La persistencia de una infección intraconducto sostiene la respuesta inmune de los tejidos periapicales (Blotta y Spoleti 2019) manifestándose con una imagen radiolúcida circundante a las raíces de la pieza dentaria como podemos observar en la (fig.1). Esta respuesta inflamatoria, que se traduce en una reabsorción ósea, es causada por los osteoclastos, que son activados indirectamente por mediadores inflamatorios como la interleuquina 1 $\beta$ , producida por macrófagos y el TNF $\alpha$  (Factor de Necrosis Tumoral alfa) liberado por los linfocitos T (Maciel *et al.* 2012). Los osteoclastos son células multinucleadas y se diferencian de las células precursoras hematopoyéticas mononucleares de linaje macrófago/monocitos (Kikuta *et al.* 2013). Éstos no presentan receptores específicos para dichos mediadores por lo que su histomadura y activación va a estar mediada por la interacción entre la Osteoprotegerina (OPG) / RANK (Receptor Activador de NF-kB) / RANKL (ligando de unión al Receptor Activador de NF-Kb) (Armada *et al.* 2015).

RANK (Receptor Activador de NF-kB) se presenta en los osteoclastos y su activación lo hace migrar del torrente sanguíneo y mantenerse en la superficie ósea a reabsorber desencadenando una señal de supervivencia para el osteoclasto maduro (Burgués *et al.* 1999). Cuando RANKL (ligando de unión al Receptor Activador de NF-Kb), que está presente en la membrana de osteoblastos y osteocitos, es liberado, interactúa con el osteoclasto induciendo la reabsorción ósea por medio de este. Otros estímulos que favorecen la expresión del ligando son por ejemplo la interleuquina 6 y el óxido nítrico

(Bsarkhordar *et al.* 1999). Dicha citoquina es liberada por las células inflamatorias presentes en la zona como los polimorfonucleares neutrófilos. Estas células arriban al sitio de acción mediante un gradiente químico inducido por la interleuquina 8 (Abouelenien *et al.* 2023). Al cesar el metabolismo pulpar, productos microbianos como ser el ácido lipoteicoico o el lipopolisacárido activan a los macrófagos sosteniendo esta respuesta inflamatoria.

En las patologías periapicales juega un rol importante la interleuquina 1 $\alpha$  que sostiene la osteoclastogénesis. RANKL y la interleuquina (IL)-1 aumentan el tiempo de supervivencia del osteoclasto maduro *in vitro and in vivo*, y esto puede deberse a la capacidad de estos factores para inducir a RANK (Jimi *et al.* 1999, Lacey *et al.* 2000).

Se coloca anestesia con la técnica troncular del nervio dentario inferior usando Totalcaina Forte<sup>®</sup> (Bernabo, Buenos Aires, Argentina, clorhidrato de carticaína al 4% con L-adrenalina 1: 100000).

Con una piedra redonda se elimina la obturación de la pieza dentaria, con una fresa redonda a baja velocidad se limpia el tejido dentario cariado y se accede a la cámara pulpar. Se aísla de forma absoluta la pieza dentaria 36 con un arco de Young plástico Evoden<sup>®</sup> (LLanyunang Baishun Medical Treatment Articles Co. Ltd, Jiangsu, China), goma dique Sanctuary<sup>®</sup> (Dental Advisor, Michigan, Estados Unidos) y clamp para molares inferiores Hygenic Fiesta9 (Coltene, Ohio, Estados Unidos), se realiza el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim (Tedequin, Córdoba, Argentina). Con una fresa de extremo inactivo Endo Z<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se alisan las paredes de la cámara pulpar y con un explorador endodóntico se localiza la entrada a los conductos radiuclares mesiales y en la entrada al conducto radicular distal se observa gutapercha. Hay que tener en cuenta que el acceso debe realizarse para que no haya interferencias que pueden afectar las maniobras de conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares.

Se realiza el abordaje de los conductos radiculares mesiales desobturando el tratamiento previo utilizando como disolvente xilol Farmadental<sup>®</sup> (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Se va eliminando la gutapercha y avanzando en profundidad lentamente con limas, #20 y #25 tipo K-FlexoFile<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) utilizando movimientos de vaivén y de limado para ir generando espacios. Nos ayudamos durante estas maniobras usando también limas Hedstrom Colorinox<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #25, y #30 haciéndolas girar en sentido de las agujas del reloj hasta enganchar la gutapercha, se tracciona en dirección coronal y la misma es retirada por fracciones. Repetimos estos pasos hasta corroborar que no salgan gutapercha y agente sellador en las espiras de las limas. El conducto radicular distal se desobtura su tercio coronario y medio con ensanchadores de Peeso n°3 Largo<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y luego con una lima Hedstrom Colorinox<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #25 se logra retirar el resto de gutapercha. Con una lima Hedstrom Colorinox<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 35 se realiza un limado perimetral para eliminar restos de agente sellador. Durante estas maniobras se irriga con hipoclorito de sodio al 2,25 % Endo Quim<sup>®</sup> (Tedequin, Córdoba, Argentina).

El pronóstico del retratamiento endodóntico depende de la limpieza y conformación de todo el sistema de conductos radiculares, por lo tanto, es imprescindible lograr su permeabilidad. Dado que existe una relación entre la infección en el interior del conducto radicular y la periodontitis apical persistente (Tan *et al.* 2006), es razonable afirmar que la limpieza de los conductos radiculares en toda su extensión es crucial para mejorar el pronóstico del tratamiento (Gorni y Gagliani 2006). Para ello una lima K #10 Ready Steel<sup>®</sup> (Dentply Maillefer, Ballaigues, Suiza) conectada a un localizador apical que trae incorporado el motor endodóntico Endo Radar Plus<sup>®</sup> (Woodpecker, Guilin, Guanxi, China) es introducida en el interior de los conductos radiculares, inundados en

hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim® (Tedequim, Córdoba, Argentina), y recorriendo cada uno en toda su extensión con movimiento de vaivén, hasta que el localizador apical indique, con una señal sonora, que nos encontramos a 0,5 milímetros aproximadamente del extremo apical de la raíz y se corrobora mediante una radiografía digital (Fig.2) colocando en el interior de los conductos radiculares mesiale limas K-FlexoFile® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 15 y en el distal una lima K-FlexoFile® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 30.

La longitud de trabajo va a estar determinada por una distancia que se encuentra entre un punto de referencia coronal y un punto de referencia apical en donde debería terminar la preparación y obturación del conducto radicular (Tsesis *et al.* 2015). Investigaciones afirman que la referencia apical se encuentra entre 0,5 a 1mm del ápice radiográfico. Está representa el límite apical de la instrumentación y mantiene el material de obturación dentro del conducto radicular durante la condensación (Kuttler 1955, Ricucci 1998).

Se decide restar 0,5 milímetros a las mediadas del condcuto distal y mesio lingual obteniendo una longitud de trabajo de 20 milímetros y 19,5 milímetros respectivamente, la longitud de trabajo determinada para el conducto mesio vestibular es de 19 milímetros.

Establecida la longitud de trabajo se procede con la conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares. El conducto radicular de la raíz distal se instrumenta con técnica estandarizada (Ingle 1961) hasta una lima tipo K Ready Steel® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) calibre 55 (instrumento de memoria) y los conductos de la raíz mesial con Sistema Pro Taper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza)



Fig. 2 Conductometría.

hasta alcanzar como lima de memoria una F2. Se irriga de forma dinámica durante todo el tratamiento con una solución de hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim® (Tedequim, Córdoba, Argentina). Se realiza la activación ultrasónica del hipoclorito de sodio utilizando un cavitador DTE® D1 (Woodpecker, Guilin, Guanqxi, China) para intentar lograr que la solución irrigadora penetre en la porción apical del conducto radicular y en otras zonas inalcanzables para el método de irrigación realizado únicamente con aguja fina y aspiración (Krell y Johnson 1988). Una vez terminada la conformación se irriga con ácido etilendiaminotetraacético al 17% Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina) y se lo deja actuar dentro del conducto radicular durante 3 minutos. Se finaliza la irrigación con hipoclorito de sodio al 2,25% Endo Quim® (Tedequim, Córdoba, Argentina). Es de suma importancia establecer una correcta estrategia de irrigación, ya que se ha demostrado que la flora bacteriana en infecciones persistentes o recurrentes presentan un ambiente microbiológico diferente al de las infecciones primarias (Sundqvist y Figdor 2003).

Realizada la conformación y desinfección se procede a la obturación. Para la misma se emplea la técnica de termocompactación híbrida de Tagger (Tagger *et al.* 1984) en el conducto distal y la técnica de compactación lateral en frío en los conductos mesiales, usando como agente sellador cemento a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula

de Grossman Farmadental® (Laboratorio Ultra D S.R.L., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). La restauración provisional se realiza con fosfato de cinc Prothoplast® (Laboratorios SL S.A, San Fernando, Argentina).

Para evaluar el tratamiento endodóntico se toma una radiografía periapical digital disociada desde mesial (Fig. 3) en la cual se aprecia la homogeneidad de la obturación con una radiopacidad notable hasta el límite de nuestra preparación. En cuanto a la extensión se observa que la obturación se encuentra a 0,5mm del ápice radiográfico.

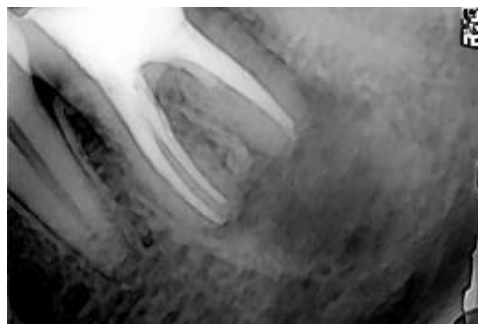


Fig. 3: Radiografía Posoperatoria

Se realiza un control a los 6 meses. La paciente relata ausencia de sintomatología. Al examen extraoral no se evidencian asimetrías faciales ni fístulas y a la palpación no se detecta adenopatías en la zona. Al examen intraoral se observa una restauración definitiva de disilicato de litio adaptada, no se observan signos de inflamación en la zona alrededor del diente ni molestias a la percusión. No se evidencian defecto al sondaje. En el examen radiográfico (Fig. 4) observamos una disminución de la radiolucidez periapical en comparación con la radiografía postoperatoria (Fig.3). Se puede observar una imagen radiolúcida entre el piso de la cámara pulpar y la restauración definitiva. Cuando las condiciones de salud en el interior del conducto radicular están dadas el organismo puede reparar el daño ocasionado por la enfermedad, esto sucede dado que en condiciones fisiológicas el osteoblasto secreta osteoprotegerina cuya función es inhibir la osteoclastogénesis para lo cual se une al RANK de los osteoclastos evitando la maduración y activación de estos. Además, se puede unir a RANKL para que este no se una a RANK frenando la reabsorción ósea y promoviendo la reparación dando como resultado imágenes con mayor radiopacidad compatible con salud (Rechenberg *et al.* 2014). Los fibroblastos periodontales tienen un papel importante en la reparación de la lesión osteolítica ya que producen componentes del tejido conectivo como fibras colágenas y sustancia fundamental durante el recambio y la reparación fisiológica (Tan *et al.* 2019)

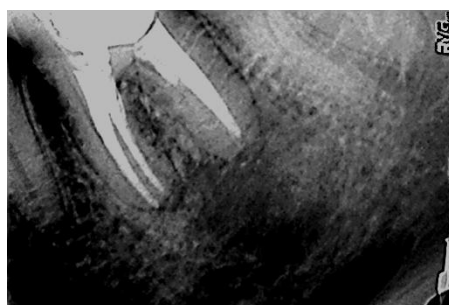


Fig. 4: Radiografía control 6 meses.

Se realiza un control a los 12 meses, la paciente no refiere sintomatologías, al examen extraoral no se observan asimetrías faciales ni fístulas. Al examen intraoral no evidenciamos inflamación de los tejidos adyacentes, fistulas, ni movilidad dentaria. No se detectan defectos al sondaje y a la percusión no manifiesta dolor. Para realizar el examen radiográfico en esta sesión y en el control siguiente se toma una radiografía digital con un Radiovisiógrafo HANDY® HDR 500 (Handy Medical Equipment Co., Ltd,Shanghái, China) (Fig. 5) en donde se observa en la corona de la pieza dentaria una imagen radioopaca que se corresponde con una incrustación de porcelana y se ve en la parte distal una imagen radiolúcida entre el margen de la misma y la pieza dentaria. Al evaluar los tejidos periapicales notamos que la lesión osteolítica ha disminuido de tamaño pudiendo observar un trabeculado óseo de mayor radioopacidad en comparación con el trabeculado óseo observado en la (Fig. 4) y rodeando el ápice de la raíz mesial aún se puede observar un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.



Fig.5: control 12 meses

Un nuevo control se realiza a los 18 meses en donde la paciente se encuentra asintomática. Al examen extraoral no se observa asimetrías faciales ni fístulas y a la palpación no se detectan adenopatías en la zona. Al examen intraoral no hay signos de inflamación, se descartan defectos al sondaje, la pieza dentaria no presenta movilidad y no molesta a la percusión. Al examen radiográfico (Fig. 6) evidenciamos reparación de la lesión osteolítica con una radioopacidad diferente al resto del tejido óseo producto de la neoformación ósea reciente, reafirmando así la reparación del daño ocasionado por la infección en el interior del conducto radicular. En la raíz mesial podemos notar en la parte apical un leve ensanchamiento el espacio del ligamento periodontal el cual es menor que lo observado en el control a los 12 meses.



Fig. 1: Radiografía preoperatoria.

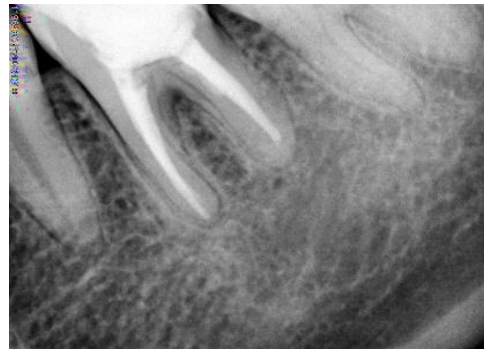


Fig. 6: Radiografía control 18 meses.

La ausencia de radiolucidez indica la reparación de la periodontitis apical asintomática y por ende la ausencia de infección del conducto radicular; un determinante clave del éxito del tratamiento.

## Bibliografía:

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-239

ABOUELENIEN SARAH SAMIR, DINA AHMED MORSY, OLFAT GAMEEL SHAKER Cytokine expression of IL-8 before and after root canal treatment in patients with symptomatic apical periodontitis: A clinical trial. *Australia Endodontic Journal*. 00:1-9 2023.ISSN: 1747-4477

ARMADA L, MAROTTA PDOS S, PIRES FR, SIQUEIRA JF JR. Expression and distribution of receptor activator of nuclear factor kappa B, receptor activator of nuclear factor kappa B ligand, and osteoprotegerin in periradicular cysts. *Journal of Endodontic*, 41(8):1281-7. Agosto 2015. ISSN: 0099-2399.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo [fecha consulta: 15 de junio 2020] disponible en <http://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.

BOYCE BF, LI P, YAO Z, ZHANG Q, BADELL IR, SCHWARZ EM, O'KEEFE RJ, XING L. TNF-alpha and pathologic bone resorption. *Keio Journal of Medicine*, 54(3):127-131 Septiembre 2005. ISSN: 0022-9717.

BARKHORDAR RA, HAYASHI C, HUSSAIN MZ. Detection of interleukin-6 in human dental pulp and periapical lesions. *Endodontic Dental Traumatology*, 15(1):26-27, Febrero 1999. ISSN: 0109-2502.

BURGESS TL, QIAN Y, KAUFMAN S, RING BD, VAN G, CAPPARELLI C, KELLEY M, HSU H, BOYLE WJ, DUNSTAN CR, HU S, LACEY DL. The ligand for osteoprotegerin (OPGL) directly activates mature osteoclasts. *Journal of Cell Biology*, 3;145(3):527-38. Mayo 1999. ISSN: 1540-8140.

CHUGAL NM, CLIVE JM, SPÅNGBERG LS. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics*, 96(1):81-90, Julio 2023. ISSN: 1079-2104

FRIEDMAN S, MOR C. The success of endodontic therapy--healing and functionality. *Journal of the California Dental Association*, 32(6):493-503, Junio 2004. ISSN: 1942-4396.

GORNI FG, GAGLIANI MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *Journal of Endodontic*, 30(1):1-4. Enero 2004. ISSN: 0099-2399.

INGLE JI. A standardized Endodontics technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*,11(1):83-91. 1961. ISSN: 0030-4220.

JIMI E, AKIYAMA S, TSURUKAI T, OKAHASHI N, KOBAYASHI K, UDAGAWA N, NISHIHARA T, TAKAHASHI N, SUDA T. Osteoclast differentiation factor acts as a multifunctional regulator in murine osteoclast differentiation and function. *Journal of Immunology*, 1;163(1):434-42. Julio 1999. ISSN: 1550-6606.

KIKUTA J, WADA Y, KOWADA T, WANG Z, SUN-WADA GH, NISHIYAMA I, MIZUKAMI S, MAIYA N, YASUDA H, KUMANOGOH A, KIKUCHI K, GERMAIN RN, ISHII M. Dynamic visualization of RANKL and Th17-mediated osteoclast function. *The Journal of Clinical Investigation*,123(2):866-73. Febrero 2013. ISSN: 1558-8238.

KRELL KV, JOHNSON RJ. Irrigation patterns of ultrasonic endodontic files. Part II. Diamond-coated files. *Journal of Endodontic*,14(11):535-537, Noviembre 1988. ISSN: 0099-2399.

LACEY DL, TAN HL, LU J, KAUFMAN S, VAN G, QIU W, RATTAN A, SCULLY S, FLETCHER F, JUAN T, KELLEY M, BURGESS TL, BOYLE WJ, POLVERINO AJ. Osteoprotegerin ligand modulates murine osteoclast survival in vitro and in vivo. *The American Journal of Pathology*, 157(2):435-48. Agosto 2000. ISSN: 0002-9440.

LAZARSKI MP, WALKER WA 3RO, FLORES CM, SCHINDLER WG, HARGREAVES KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *Journal of Endodontic*, 27(12):791-6, Diciembre 2001. 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.

LIN LM, SKRIBNER JE, GAENGLER P. Factors associated with endodontic treatment failures. *Journal of Endodontic*, 18(12):625-7. Diciembre 1992. ISSN: 0099-2399.

MACIEL, KF, NEVES DE BRITO LC, TAVARES WLF, MOREIRA G, NICOLI JR, VIERA LQ Y RIBEIRO SOBRINHO AP. Cytokine expression in response to root canal infection in gnotobiotic mice. *International Endodontic Journal*, 45, 354– 362, 2012. ISSN 1365-2591.

MOLANDER A, REIT C, DAHLEN G, KVIST T: Microbiological status of root-filled teeth with apical periodontitis, *International Endodontic Journal* 31:1, 1998.ISSN: 1365-2591

NAIR PN, HENRY S, CANO V, VERA J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics*, 99(2):231-52. Febrero 2005. ISSN: 1079-2104.

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

RECHENBERG DK, BOSTANCI N, ZEHNDER M, BELIBASAKIS GN. Periapical fluid RANKL and IL-8 are differentially regulated in pulpitis and apical periodontitis. *Cytokine*, 69(1):116-119 Septiembre 2014. ISSN: 1096-0023.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *International Endodontic Journal* 31(6):384-93. Noviembre 1998. ISSN: 1365-259.

RUFASO-GOCHE KS, VIGO-AYASTA ER, LIZARBE-CASTRO MV, SALAZAR-RODRÍGUEZ MR. Etiología, fisiopatología y tratamiento de la periodontitis apical. Revisión de la literatura. *Avances en Odontoestomatología*, 39(1): 9-16. Enero-Marzo 2023. ISSN: 0213-1285.

SIQUEIRA JF JR, RÔÇAS IN, RICUCCI D, HÜLSMANN M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *British Dental Journal*, 216(6):305-312. Marzo 2014. ISSN: 0007-061.

SPOLETI P, SIRAGUSA M, SPOLETI MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. *Journal of Endodontics*, 29 (1): 12-4. Enero 2003. ISSN: 0099-2399.

SUNDQVIST G, FIGDOR D. Life as an endodontic pathogen. Ecological differences between the untreated and root-filled root canals. *Endodontic Topics*, 6(1):3-28. Noviembre 2003. ISSN: 1601-1538.

TAGGER M, TAMSE A, KATZ A y KORZEN BH. Evaluation of the Apical Seal Produced by a Hybrid Root Canal Filling Method, Combining Lateral Condensation and Thermatic Compaction. *Journal of Endodontics*, 10 (7): 299-303, Julio 1984. ISSN: 0099-2399.

TAN EE, QUAH SY, BERGENHOLTZ G, ROSA V, HOON YU VS, TAN KS. Antibiotics Used in Regenerative Endodontics Modify Immune Response of Macrophages to Bacterial Infection. *Journal of Endodontics*, 45(11):1349-1356. Noviembre 2019. ISSN: 0099-2399.

TAN L, CHEN NN, POON CY, WONG HB. Survival of root filled cracked teeth in a tertiary institution. *International Endodontic Journal*, 39(11):886-889. Noviembre 2006. ISSN: 1365-2591.

TSEISIS I, BLAZER T, BEN-IZHACK G, TASCHIERI S, DEL FABBRO M, CORBELLA S, ROSEN E. The Precision of Electronic Apex Locators in Working Length Determination: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature. *Journal of Endodontic*, 41(11):1818-23. Noviembre 2015 ISSN: 0099-2399.