

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CARRERA DE POSTGRADO DE
ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

TRABAJO PROFESIONAL FINAL
ESPECIALIZANDO YANINA STRAPPA
COHORTE 2018 – 2020
DIRECTOR PABLO SPOLETI



ÍNDICE

<i>Caso Clínico 1</i>	1
Bibliografía	10
<i>Caso Clínico 2</i>	13
Bibliografía	22
<i>Caso Clínico 3</i>	24
Bibliografía:	35
<i>Caso Clínico 4</i>	37
Bibliografía:	44
<i>Caso Clínico 5 y 6</i>	46
Bibliografía:	55
<i>Caso clínico 7</i>	57
Bibliografía	71
<i>Caso clínico 8</i>	73
Bibliografía	87
<i>Caso Clínico 9</i>	90
Bibliografía:	98
<i>Caso Clínico 10</i>	100
Bibliografía:	108

CASO CLÍNICO 1

Paciente de 11 años de edad que es derivada a la Carrera de Especialización en Endodoncia, acompañada por su madre. Al momento de la consulta la madre, manifiesta que la niña ha sufrido una avulsión dentaria del incisivo central superior izquierdo en la escuela, hace aproximadamente 3 meses y que en dicho establecimiento colocaron el diente en un recipiente con leche, hielo en la zona afectada y de allí trasladada a la guardia de la Facultad de Odontología de Rosario, donde se le reimplantó la pieza dentaria y se le colocó una férula metálica semi rígida de canino a canino superior. Además, se le prescribió amoxicilina 500 mg cada 8 horas por 7 días e ibuprofeno 400 mg, se le indicó dieta blanda durante dos semanas, una buena higiene oral con cepillo blando, buches con clorhexidina y fue citada para control a las 72 horas.

Se realiza la historia clínica médica de la cual no surgen enfermedades sistémicas. Al examen extraoral, no se evidencian asimetrías faciales, ni signos de inflamación. Al examen intraoral se observa que la paciente continúa con la férula semi rígida y presenta una higiene oral deficiente. La mucosa oral no presenta alteraciones ni se evidencian lesiones de caries en las piezas dentarias. Se le realiza el test de sensibilidad al frío a las piezas dentarias 16, 13, 12, 11, 21, 22, 23 y 26; para evaluar la respuesta de las piezas afectadas por el traumatismo. Para la realización de este test se emplea un spray que contiene tetrafluoroetano (Endo Ice[®], Coltene, Parque Industrial Bandeirantes, Brasil) cuya temperatura es $-26,2^{\circ}\text{C}$, una torunda de algodón y una pinza para algodón.

Comenzamos realizando un aislamiento relativo de la zona, para luego pulverizar el spray de enfriamiento sobre la torunda de algodón sostenida con la pinza. Al cabo de unos segundos se la lleva a las piezas dentarias aplicándola en el centro de la cara vestibular. Salvo la pieza 21, en todas las demás la paciente refirió una sensación dolorosa que remitió al retirar el estímulo que se lo provocaba. Al sondaje periodontal no se detectaron defectos óseos puntuales. (Ingle y Bakland 2002, Hargreaves y Cohen 2011, Myers 2019)

Se toman radiografías preoperatorias en las cuales observamos una férula metálica y a nivel apical de la pieza 21 una imagen radiolúcida. La cámara pulpar es amplia al igual que el conducto y presenta integridad radicular, las demás piezas dentarias evaluadas presentan un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. (Fig. 1a y 1b)



Figura 1a. Preoperatoria



Figura 1b. Preoperatoria

En base a los hallazgos clínicos y radiográficos recabados durante las maniobras diagnósticas se concluye que el diagnóstico pulpar es necrosis pulpar y el diagnóstico periapical periodontitis apical asintomática. (AAE 2009)

En concordancia con el artículo 5 de la ley N° 26.529: se le informa a la madre sobre el estado de salud, los procedimientos a realizar y los objetivos del mismo, incluyendo los beneficios, riesgos, molestias y efectos adversos. Se especificaron los procedimientos alternativos con sus beneficios, riesgos y perjuicios, incluyendo las consecuencias de la no realización del procedimiento propuesto o de los alternativos especificados. (Ley N°26.529 2009)

La madre está de acuerdo, por lo tanto, firma el consentimiento informado.

Dado que la férula ha permanecido en boca más del tiempo recomendado (International Association of Dental Traumatology 2012), se procede al retiro de la misma.

Considerando el protocolo de tratamiento endodóntico para piezas dentarias maduras reimplantadas, se decide realizar el abordaje endodóntico de la pieza dentaria 21 para su limpieza y posterior colocación de una obturación con pasta alcalina de hidróxido de calcio [Ca (OH)₂]. (Andersson 2012, Petersson 2012)

Para realizar la técnica anestésica correspondiente, se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart[®] Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina). Se realiza técnica infiltrativa en fondo de surco vestibular de la pieza dentaria 21.

Una vez aislada la pieza dentaria con goma dique, arco de Young y clamps para incisivos, se realiza la cavidad de acceso en el tercio medio de la cara palatina tanto en sentido inciso gingival como mesio distal, de forma triangular con base incisal y vértice redondeado hacia cervical, con una piedra redonda colocada de forma perpendicular a la superficie de la cara palatina.

Profundizamos manteniendo esta dirección hasta llegar a dentina, en ese momento se modifica la dirección de la piedra de modo tal que quede paralela al eje mayor del diente y se profundiza en sentido apical hasta llegar a la cámara pulpar. Con una piedra troncocónica se alisan las paredes de forma tal que no queden escalones y que su extensión permita tener una buena visualización e iluminación de la cámara pulpar. (Hargreaves y Cohen 2011, Spoleti y Blotta 2019)

Se explora la anatomía interna del sistema de conducto radicular, con una lima lisa número 20 verificando que el tercio apical esté accesible. Por método electrónico utilizando un localizador apical (Propex Pixi[™], Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) se determina la longitud de trabajo y la constatamos además radiográficamente. Este localizador utiliza más de dos frecuencias que miden el cambio rápido de impedancia a medida que se alcanza la constricción apical menor. (Serna-Peña *et al.* 2020)

Los localizadores apicales son dispositivos electrónicos que contribuyen a la determinación de la longitud del conducto radicular, algunos de ellos miden resistencia, otros la impedancia utilizando una o múltiples frecuencias de una corriente eléctrica que pasa a través de los tejidos orgánicos.

El conducto radicular se encuentra rodeado por dentina y cemento que son aislantes de la corriente eléctrica, mientras que el ligamento periodontal es conductor. Por lo tanto, un lado del circuito del localizador se conecta al instrumento endodóntico, el otro mediante un clip labial se coloca en contacto con la mucosa oral y a medida que el instrumento

endodóntico avanza en sentido apical hasta alcanzar el tejido periodontal por medio del foramen apical, el localizador irá indicando mediante señal sonora y lumínica en su pantalla (que varía según el modelo) la posición de la lima con respecto a los tejidos, es decir, si nos encontramos en el interior del conducto, a nivel de la máxima constricción o bien ya en contacto con el tejido periodontal. (Nekoofar *et al.* 2006)



Figura 1c. conductometría

Asimismo, se toma una radiografía comprobatoria (conductometría). (Fig. 1c) con la lima a una longitud establecida mediante el uso del localizador apical electrónico Propex Pixi™ (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza), en donde se puede observar una ubicación aceptable dentro de los parámetros establecidos, es decir entre 0,5 y 1 mm con respecto al ápice radiográfico. (Katz *et al.* 1991, Ricucci 1998)

Una vez determinada la longitud de trabajo comenzamos con la preparación quirúrgica del sistema de conductos radiculares. Los objetivos de dicha preparación, limpieza y conformación fueron establecidos por Schilder en 1974. En este caso, siguiendo la técnica secuencial descrita por Ingle, donde establece que se debe instrumentar de forma creciente siempre a longitud de trabajo. (Ingle 1961)

Se utilizaron limas manuales estandarizadas según normas ISO, con movimientos de fuerzas balanceadas de Roane, quien introdujo en 1985 éste concepto que consiste en realizar movimientos con instrumentos estandarizados (limas lisas tipo K), impulsión, movimiento de rotación de no más de 180° en sentido horario para impedir la sobreinstrumentación en la porción apical y evitar la deformación de la anatomía del conducto radicular, seguido de un movimiento de 120° o más en sentido contrario a las agujas del reloj (con presión apical) y tracción para eliminar restos de tejido dentinario,

por lo que debe se debe limpiar el instrumental cada vez que se realizan dichas rotaciones repetidas hasta alcanzar la profundidad deseada o longitud de trabajo. (Roane 1985)

La limpieza del conducto radicular será complementada por el uso de coadyuvantes como ser las soluciones irrigadoras. El hipoclorito de sodio es un compuesto halogenado que se puede utilizar en soluciones acuosas en las concentraciones que van desde el 0,5% (solución de Dakin) al 5,25% (soda clorada). En una concentración del 2,5% (solución de Labarraque) podemos combinar un buen efecto antimicrobiano y de disolución de tejido orgánico a la vez que se disminuye la toxicidad si la comparamos con una concentración mayor. (Zehnder 2006)

La solución irrigadora es llevada al interior del conducto radicular con una jeringa utilizando una aguja con un tope de silicona, pueden usarse agujas especiales con punta ciega y salida lateral teniendo en cuenta que debe quedar holgada. Ambas consideraciones son útiles para evitar la extrusión del irrigante a los tejidos periapicales. La irrigación es dinámica, es decir, irrigar y aspirar simultáneamente durante todo el tratamiento. (Hargreaves y Cohen 2011)

Se instrumenta hasta llegar a una lima lisa número 55, considerándolo en este caso instrumento de memoria, dado que ajusta en el tercio apical y no deforma la anatomía del conducto radicular. Se realiza una última irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) 17% para eliminar la parte inorgánica del barro dentinario que se genera durante la instrumentación, facilitando la permeabilidad dentinaria, logrando de este modo una mayor acción de la obturación medicamentosa, se seca el conducto radicular con conos de papel estériles y se realiza una obturación con hidróxido de calcio. (Soares y Goldberg 2012)

Al tratarse de una avulsión dentaria, se considera importante la obturación con hidróxido de calcio para disminuir la posibilidad de una reabsorción radicular inflamatoria (Hargreaves y Cohen 2011, Andersson 2012) dado que inhibe la inducción de la síntesis de los mediadores proinflamatorios (Factor de Necrosis Tumoral alfa e Interleuquina 1) responsables de la histodiferenciación de osteoclastos. (Blotta y Spoletti 2019)

En una loseta estéril esmerilada se coloca polvo de hidróxido de calcio (purísimo / pro-análisis) y un vehículo acuoso estéril, en este caso se utilizó solución anestésica (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina). Con una espátula estéril se mezcla hasta obtener una pasta consistente, se la lleva al interior del conducto radicular utilizando un espiral de Lentulo estéril, compactándola con una lima embolada con algodón estéril hasta obturar la totalidad del conducto radicular. Luego se realiza una obturación coronaria provisoria, se retira el aislamiento del campo operatorio y se controla la oclusión. Se toma una radiografía postoperatoria para evaluar la obturación del conducto radicular. (Fig. 1d) El hidróxido de calcio tiene una radiopacidad similar al de la dentina, por lo cual, una correcta obturación del sistema de conductos radiculares genera una imagen radiográfica similar a una calcificación de toda la cavidad pulpar.



Figura 1d. Obturación con pasta alcalina

En la sesión siguiente pasados 14 días, tiempo correspondiente para que el hidróxido de calcio difunda través de los túbulos dentinarios. Se realiza nuevamente anestesia, aislamiento absoluto y se retira la obturación provisoria. Mediante la irrigación dinámica (hipoclorito de sodio al 2,5 %) y movimientos de vaivén (impulsión, 1/4 de giro en sentido horario, 1/4 de giro en sentido antihorario y tracción) con una lima lisa número 55 a longitud de trabajo se retira la obturación de hidróxido de calcio. (Rodrigues Gutierrez *et al.* 2005, Soares y Goldberg 2012, Muñoz Cruzatty *et al.* 2018) Completamos la limpieza con una irrigación final con EDTA 17% y se seca el conducto radicular con conos de papel estériles.

Se realiza la elección del cono principal que corresponde al mismo diámetro del instrumento de memoria. Durante el almacenamiento y la manipulación los conos de gutapercha sufren algún grado de contaminación por lo cual deben descontaminarse con hipoclorito de sodio al 2,5% no más de 1 minuto para que no se degrade la gutapercha. Se secan con gasa estéril y se realiza la prueba del cono corroborando que llegue a longitud de trabajo y ajuste en apical.

Seleccionamos un agente sellador, en este caso se utilizó un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol, según la fórmula de Grossman, que es preparado en una loseta estéril esmerilada, en donde se va incorporando la mayor cantidad de polvo al líquido, hasta lograr una mezcla por saturación homogénea, brillante y sin gránulos y que al hacer un hilo de 2 cm con la espátula se mantenga por algunos segundos, una vez preparado el agente sellador se lo lleva al conducto radicular con un espiral de Lentulo en marcha no debiendo éste ser introducido más allá del tercio coronario, luego se coloca el cono principal con la ayuda de una pinza para algodón de forma lenta y sobre una de las paredes para permitir el reflujo del agente sellador.

El conducto será obturado con una técnica de condensación lateral en frío para lo cual se seleccionó un espaciador digital que llegue hasta 2 - 3 mm menos que la longitud de trabajo, una vez seleccionado, se eligen y descontaminan los correspondientes conos accesorios. Con estos instrumentos realizamos un movimiento de cuña, aprovechando la viscoelasticidad de la gutapercha a fin de generar el espacio suficiente para incorporar un cono accesorio. Esta maniobra se repite hasta lograr la obturación completa del conducto radicular.

Finalmente, con un instrumento caliente tipo Ladmore se cortan los conos de manera uniforme en la entrada del conducto e inmediatamente se compacta con un atacador vertical buscando un sellado tridimensional del conducto radicular posteriormente con una torunda de algodón embebida en alcohol se limpian los excedentes del agente sellador de la cámara pulpar y se coloca una obturación coronaria provisoria. Se retira el aislamiento absoluto, se controla la oclusión del paciente, se toma una radiografía postoperatoria y se le dan a la paciente y a su tutor las indicaciones postoperatorias haciendo hincapié en la higiene oral y en la necesidad de realizar la obturación coronaria definitiva.

En la radiografía postoperatoria se observa que el límite apical de la obturación es aceptable y que la compactación en sentido mesio distal es adecuada. (Fig. 1e) (Liewebr y Johnson 2006, Torabinejad y Walton 2010, Hargreaves y Cohen 2011, Ingle y Bakland 2015)



Figura 1e. Radiografía postoperatoria

Se cita a la paciente en repetidas ocasiones para realizar los correspondientes controles, no concurriendo hasta pasados 14 meses de habersele realizado el tratamiento endodóntico. En el examen clínico intraoral, los tejidos peridentarios se presentan sin

alteraciones, no hay signos de inflamación, ni defectos al sondaje en ninguna de todas las piezas dentarias anteriores. La respuesta al test de sensibilidad con frío fue positivo en las piezas 16, 13, 12, 11, 22, 23 y 26.

En la radiografía de control se observa que hay un remodelado en apical y pared mesial de la pieza dentaria 11. En la pieza 21 hay evidencia de una reabsorción inflamatoria con remodelado apical de la raíz y remodelación en la pared mesial con continuidad del espacio del ligamento periodontal. (Fig. 1f) (Hargreaves y Cohen 2011, Petersson *et al.* 2012)

Si bien la reabsorción superficial, en la que el defecto repara con la aposición de cemento, es la respuesta a pequeñas lesiones del ligamento periodontal consecuencia de una concusión o subluxación (que provocan una respuesta inflamatoria local que repara a partir del ligamento periodontal adyacente sano), la imagen que se observa en la radiografía de control a los 14 meses parece corresponder más a este tipo de reabsorción “reparada con cemento” dado que el ligamento periodontal restaurado conserva su ancho normal y sigue los contornos del defecto. Podría inferirse que la conservación de la pieza dentaria avulsionada en un medio adecuado y su rápido reimplante podrían haber jugado a favor con relación al tipo de respuesta de los tejidos adyacentes.



Figura 1f. Radiografía de control

La reabsorción inflamatoria podría ser considerada como una evolución reparativa que el organismo origina a causa del reimplante de la pieza dentaria avulsionada. (Canalda y Brau 2019)

Cuando la pieza dentaria se avulsiona se genera la ruptura de las fibras del ligamento periodontal, desencadenándose una serie de eventos inflamatorios en los que intervienen mediadores proinflamatorios como interleuquina 1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral

α (TNF α). Esto hace que las células del ligamento periodontal comiencen a generar enzimas que degraden la matriz de los tejidos calcificados como ser las metaloproteasas; y las células del ligamento periodontal y los cementoblastos, el ligando del receptor del activador del factor nuclear kappa beta (RANKL). Las metaloproteasas son las enzimas encargadas de degradar a las fibras colágenas. La unión de RANKL al receptor del activador del factor nuclear kappa beta (RANK) aumentan la actividad y la capacidad resorptiva de los odontoclastos. (Blotta y Spoleti 2019)

Ultraestructuralmente, los odontoclastos son células que poseen características similares a las observadas en los osteoclastos a nivel del tejido óseo. En la reabsorción radicular, los procesos moleculares de actuación de las células odontoclásticas a nivel del tejido radicular guardan un gran paralelismo con los definidos para los osteoclastos a nivel del tejido óseo. Por otro lado, la exposición de ciertas proteínas no colágenas de la dentina como la osteopontina, permiten (por unión a receptores de la membrana del odontoclasto) la aparición del borde rugoso. A este nivel se produce la reabsorción, mediada por anhidrasa carbónica y vacuolar de tipo H⁺ATPasa que son las responsables de la degradación de los cristales de hidroxiapatita. (Mendoza Mendoza y García Ballesta 2012)

BIBLIOGRAFÍA

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 01 de mayo 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-01533.

CANALDA Sahli Carlos y BRAU Aguade Esteban. Endodoncia. técnicas clínicas y bases científicas. 4º Edición. Barcelona, España: Elsevier, 2019. 432 p. ISBN:978-84-9113-304-9.

Hargreaves Kenneth m y Cohen Stephen. Vías de la pulpa. 10º Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8

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

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 J, WASH S. A estandarizad endodontic technique utilizing newly designed interments and filling materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 14: 83-91, enero 1961. ISSN 2212-4403

KATZ A, TAMSE A, KAUFMAN AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 72 (2): 238-242, agosto 1991. ISSN 2212-4403.

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

MENDOZA Mendoza Asunción y GARCIA Ballesta Carlos. Traumatología oral. Diagnóstico y tratamiento integral. Soluciones estéticas. Madrid, ESPAÑA: Ergon, 2012. 437 p. ISBN 978-84-8473-981-4.

Myers GL. Evaluation and diagnosis of the traumatized dentition. *Journal of Endodontics*, 45 (12S): 566- 571, diciembre 2019. ISSN:0099-2399.

Muñoz Cruzatty JP, Arteaga Espinoza S, Alvarado Solórzano AM. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. *Revista científica Dominios de la ciencia*, 4 (1): 352-361, enero 2018. ISSN: 2477-8818.

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: 1365-2591.

PETERSSON A, AXELSSON S, DAVIDSON T, FRISK F, HAKEBERG M, KVIST T, NORLUND A, MEJARE I, PORTENIER I, SANDBERG H, TRANAEUS S, BERGENHOLTZ. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 45(9): 783-801, septiembre 2012. ISSN: 1365-2591.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*, 31(6): 384-393, noviembre 1998. ISSN: 1365-2591.

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

Rodríguez Gutiérrez G, Álvarez Llanes M; García Boss J; Arias Herrera SR; Maheli S. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual, *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 9 (3), mayo-junio 2005. ISSN: 1025-0255.

Serna Peña G, Gomes Azevedo S, Flores Treviño J, Madla Cruz E, Rodríguez Delgado I y Martínez Gonzalez G. In Vivo Evaluation of 3 Electronic Apex Locators: Root ZX Mini, Apex ID, and Propex Pixi. *Journal of Endodontics*, 46 (2): 158-161, febrero 2020. ISSN:00992399.

SOARES Ilson y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2º Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

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

Tesis 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- 1823, noviembre 2015. ISSN:0099-2399.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard E. Endodoncia. Principios y Práctica. 4° Edición. España: Elsevier, 2010. ISBN: 978-84-8086-449-7.

VIEYRA JP, ACOSTA J. Comparison on of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. *International Endodontics Journal*, 44 (6): 510-518, junio 2011. ISSN: 13652591.

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

CASO CLÍNICO 2

Paciente de 16 años que concurre a la consulta a la Carrera de Especialización en Endodoncia, manifestando “dolor en la muela de arriba al masticar, con una molestia al tomar algo frío que luego remite y sin dolor al estar acostado”

En la confección de la historia clínica surge que el paciente no presenta enfermedades sistémicas. En el examen clínico extraoral el paciente no presenta signos de inflamación. Sin embargo, en el examen intraoral se observa una lesión de caries en la cara ocluso distal del primer molar superior izquierdo (26), sin signos de inflamación en los tejidos adyacentes. Se realiza sondaje con una sonda periodontal calibrada recorriendo todas las paredes de la pieza dentaria en busca de un defecto puntual, lo que indicaría la presencia de una fístula transperiodontal; al no haber ninguno se descarta la presencia de ésta. No hay movilidad de la pieza dentaria.

Además, se realiza el diagnóstico pulpar, para esto nos valemos de exámenes complementarios. La prueba de sensibilidad se realiza para determinar la respuesta sensitiva de la pulpa, en este caso se realiza una estimulación térmica con frío, utilizando un spray que contiene tetrafluoretano (Endo Ice[®], Coltene, Parque Industrial Bandeirantes, Brasil) cuya temperatura es -26,2°C. Se toma una pinza para algodón estéril con una torunda de algodón, se pulveriza el algodón con dicho spray se esperan unos segundos y se lleva a la cara vestibular de piezas contiguas para determinar el umbral de dolor del paciente y luego a la pieza dentaria a diagnosticar. La misma responde con dolor, el cual persiste unos segundos al retirar el estímulo. (Ingle y Bakland 2002, Hargreaves y Cohen 2011)

Hay que tener en cuenta que en piezas multirradiculares este test diagnóstico puede dar falsos positivos. (Peters *et al.* 1994) En piezas multirradiculares no siempre la necrosis pulpar será un hecho simultáneo en toda su extensión, pudiendo ser ésta una causa por la cual el test de sensibilidad puede dar un resultado falso positivo, además las fibras nerviosas son las últimas en perecer. (Spoleti y Blotta 2019)

Se toma una radiografía preoperatoria en donde observamos en la corona una solución de continuidad extensa que comunica con la cámara pulpar, una imagen radiolúcida a nivel apical de la raíz palatina, mientras que a nivel de la raíz mesio vestibular y disto vestibular hay normalidad del tejido periapical. Presenta ensanchamiento del espacio periodontal en la raíz palatina e integridad radicular. (Fig. 2a)



Figura 2a. Radiografía preoperatoria

Si bien el test de sensibilidad fue positivo el diagnóstico se construye a partir de la valoración de todos los elementos obtenidos, de modo tal que el diagnóstico es:

- ⇒ Diagnóstico pulpar: Necrosis pulpar
- ⇒ Diagnóstico periapical: Periodontitis apical sintomática. (AAE 2009)

Al ser un paciente menor de edad se le explica a él y a la madre, el tratamiento a realizar: tratamiento endodóntico de la pieza dentaria afectada, para la limpieza y obturación del sistema de conducto radicular, con el objetivo de devolver a la pieza dentaria las condiciones de salud necesarias. Los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles como accidentes intraoperatorios, extravasación de irrigantes y/o material de obturación, hinchazón o inflamación de la zona alrededor del diente pudiendo involucrar la cara con dolor o no, sensibilidad o molestias luego de realizar el tratamiento endodóntico. El tratamiento alternativo, es la extracción dentaria, no teniendo beneficios sobre la posibilidad de mantener el diente en boca y la consecuencia de no realizar el plan de tratamiento propuesto, podría desencadenar la pérdida dentaria. Se le informa además de la importancia de hacer la rehabilitación coronaria definitiva para evitar la recontaminación del sistema de conductos radiculares y la de asistir a los controles periódicos tanto clínicos como radiográficos. La madre firma el consentimiento informado luego de recibir la información clara, precisa y adecuada. (Ley N°26.529 2009)

Indicado el tratamiento endodóntico, comenzamos con analgesia utilizando una solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Martínez, Argentina), una jeringa de tipo carpule y aguja intermedia, con una técnica infiltrativa al nervio dentario posterior. Se procede al retiro del tejido cariado con una fresa redonda grande y lisa a baja velocidad y cucharita de Black. Una vez eliminado el tejido cariado, realizado el aislamiento absoluto y el embrocado del campo operatorio, nos extendemos con una piedra redonda a alta velocidad para realizar la cavidad de acceso hacia el cuadrante mesio vestibular de forma triangular con base mayor vestibular y menor palatina.

Se recorren las paredes de la cavidad de acceso con una fresa de punta inactiva y bordes cortantes EndoZ[®] (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) con el fin de alisar las paredes y eliminar el techo de la cámara pulpar para localizar la entrada a los conductos, disminuyendo el riesgo de perforar el piso de la cámara pulpar. Se realiza la neutralización del contenido séptico de la cámara pulpar, de modo tal que nos permita disminuir la cantidad de microorganismos que pueda haber en la cámara pulpar y evitar así trasladarlos al periápice, con solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, al menos unos minutos.

Debido a las características anatómicas de la pieza dentaria a tratar se decide utilizar una nueva generación de instrumentos endodónticos rotatorios o mecanizados, en este caso el Sistema Protaper[®] Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). A comienzos del año 1960 Buehler y Wang descubrieron la característica de superelasticidad de la aleación níquel titanio, que permite al instrumento recuperar su forma original tras una deformación, otorgándole mayor flexibilidad al instrumento y por lo tanto tener mayor adaptación en la curvatura del conducto radicular. Otra propiedad es la de memoria de forma, es decir, que al disminuir o eliminar la carga es capaz de recuperar su forma original. En el caso de los instrumentos endodónticos, la transformación termoelástica martensítica ocurre por la carga de tensión a temperatura constante. Al retirar el esfuerzo tensional, la fase martensítica retorna a la fase austenítica. (Thompson 2000, Yeguez Rodríguez 2000, Ingle y Bakland 2002, Lopreite y Basilaki 2015)

Los instrumentos endodónticos de níquel titanio tienen la ventaja de ser biocompatible y flexibles. Existen sistemas rotatorios que se van a agrupar dependiendo según sea la conicidad: constante o variable.

El Sistema Protaper[®] Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) es un sistema de conicidad variable o también llamado “*taper*” progresivo. Se compone de 3 instrumentos de conformación y 5 instrumentos de terminación o acabado, comercializados en longitudes de 21 mm, 25 mm y 31 mm. Los instrumentos de conformación y terminación a excepción del F3, F4 y F5 tienen una sección transversal triangular convexa, lo que hace que se reduzca el contacto entre la lima y la pared dentinaria, mejorando la acción de corte y disminuyendo la carga torsional. Los instrumentos F3, F4 y F5 presentan una forma triangular modificada cóncava. También presentan un ángulo helicoidal de corte que permite que al rotar el instrumento sólo una parte de los bordes cortantes de cada espira entre en contacto con la pared del conducto y por ende optimizar la acción de corte evitando el atornillamiento del instrumento dentro del conducto radicular. El mango tiene una longitud de 12,5 mm para mejorar el acceso en piezas dentarias posteriores. (Ruddle 2005, Fagundo Morales 2005, Lopreite y Basilaki 2015)

Dentro de los instrumentos de conformación tenemos:

⇒ SX o accesoria: es la única del sistema que no tiene anillo de identificación en su asa de color dorado, además tiene una longitud de 19 mm, con una conicidad progresiva ascendente a lo largo de los 14 mm de su parte activa, que va de 3,5%

a 19% y una punta de guía inactiva. Se utiliza para relocalizar el orificio de entrada al conducto radicular, proporcionando un mejor acceso en áreas estrechas y mejorar la visibilidad. Se utiliza con movimientos de cepillado, que consiste en realizar impulsión, lateralidad y tracción.

- ⇒ S1: tiene un anillo de identificación color violeta. Tiene 12 conicidades cada vez mayores que van del 2% desde D0 a D3. Su diámetro en la punta es de 0,17 mm. Se utiliza con movimientos de cepillado.
- ⇒ S2: su anillo es de color blanco. Tiene 9 conicidades que van del 4% desde de D0 a D3. Su diámetro en la punta es de 0,20 mm. Se utiliza con movimientos de cepillado.

Estas limas de conformación son las encargadas de trabajar el tercio coronario y medio, reduciendo las cargas de torsión, fatiga o estrés del instrumento de terminación y por lo tanto la posibilidad de fracturarse.

Las limas de terminación o acabado se utilizan con movimientos de entrada y de salida y son:

- ⇒ F1: su anillo identificador es de color amarillo. Tiene un diámetro en la punta de 0,20mm. Entre D0 y D3 tiene una conicidad constante del 7%.
- ⇒ F2: su anillo es de color rojo. Tiene un diámetro en la punta de 0,25mm. Entre D0 y D3 tiene una conicidad constante del 8%.
- ⇒ F3: su anillo es de color azul. Tiene un diámetro en la punta de 0,30mm. Entre D0 y D3 tiene una conicidad constante del 9%.
- ⇒ F4: tiene dos anillos de color negro. Tiene un diámetro en la punta de 0,40mm. Tiene una conicidad entre D0 y D3 constante de 6%.
- ⇒ F5: tiene dos anillos de color amarillo. El diámetro en la punta es de 0,50mm. La conicidad entre D0 y D3 es de 5%.

Para la utilización del Sistema Protaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se utilizó un motor de rotación en sentido horario con función de auto reversa. El torque y la velocidad deben tener precisión y control, cuya variación está entre 250 a 300 rpm y un torque entre 1 a 4Ncm. El motor (X-Smart Plus Plus® Universal, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) trae de fábrica cargado el programa según el instrumento a utilizar. (Ruddle 2001, Ingle y Bakland 2002, Ruddle 2005, Fagundo Morales 2005, Hargreaves y Cohen 2011)

Se realiza el cateterismo con una lima lisa de bajo calibre (número 8 o 10) que permita explorar los conductos, con el objetivo de determinar las características anatómicas internas y asegurar un abordaje hasta la proximidad de la zona apical y el foramen. En la mayoría de los casos se debe realizar un desgaste compensatorio en los conductos mesio vestibulares y disto vestibular de molares superiores. (Soares y Goldberg 2012, Lopreite y Basilaki 2015)

Con la lima SX del sistema Protaper Universal, con movimiento de cepillado se relocaliza el orificio de entrada a los conductos radiculares y con una lima lisa número 15 introducimos suavemente con movimientos de vaivén hasta percibir cierta resistencia, con el objetivo de lograr la permeabilización del conducto radicular.

Durante la preparación quirúrgica, se realiza irrigación dinámica con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% debido a sus propiedades como disolver tejido orgánico, acción antimicrobiana y baja tensión superficial. Su acción depende de la concentración y de la temperatura, además tiene acción lubricante que le permite al instrumento rotatorio deslizar con facilidad evitando el taponamiento dentro del conducto radicular, pudiendo desencadenar la fractura del instrumento. (Rossi Fedele *et al.* 2013)

En la secuencia clínica propuesta por el fabricante se debe continuar con la lima S1, que se introduce dentro del conducto radicular con movimientos de cepillado (lejos de la furca) a la misma longitud alcanzada con la lima lisa número 15, con el objetivo de conformar el tercio coronario y medio, se irriga con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y con una lima lisa número 15 se asegura la trayectoria de deslizamiento (*glide path*) del conducto radicular. Con la lima S2 se repite la secuencia.

Se debe establecer la longitud de trabajo, confirmar la permeabilidad y verificar la presencia de una trayectoria de deslizamiento suave y reproducible en el tercio apical. Determinada la longitud de trabajo por método electrónico Propex Pixi™ (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y radiográfico. (Fig. 2b) se debe realizar nuevamente la secuencia S1y S2 esta vez a la longitud de trabajo; si surge en algún momento de la instrumentación la dificultad de avanzar hacia apical se debe irrigar con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y aspirar, con el fin de eliminar el barro dentinario generado durante la instrumentación; con una lima lisa manual (de un diámetro menor al instrumento rotatorio utilizado) vamos a corroborar la permeabilidad. Repetir la secuencia hasta que la lima S2 alcance la longitud de trabajo de forma no forzada. Es allí donde habremos conformado el tercio coronario y medio del conducto radicular y por lo tanto podremos continuar con las limas de terminación.



Figura 2b. Conductometría

Habiendo irrigado con solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, se continua con la lima F1 con movimientos de entrada y salida hasta la longitud de trabajo, una vez retirado el instrumento con una lima lisa número 20 a longitud de trabajo se verifica la conformación del tope apical realizando una suave presión apical, la lima no debe sobrepasar el límite apical, si ésta es la situación estamos listos para obturar; de lo contrario si la lima lisa número 20 sobrepasa la longitud de trabajo deberemos continuar con la lima F2. En el caso del conducto mesio vestibular el instrumento de memoria fue una lima F1.

En el conducto disto vestibular al no tener un tope apical se continuó instrumentando con la lima F2 a longitud de trabajo con movimientos de entrada y salida. Se corroboró el tope apical con una lima lisa manual número 25 y al haber un tope apical adecuado, se decide obturar con el cono F2.

Luego en el conducto palatino, al ser amplio, se continuó instrumentando con una lima F3 a longitud de trabajo y con movimientos de entrada y salida, corroborando el tope apical con una lima lisa número 30, y al resultar la prueba satisfactoria, el instrumento de memoria en este conducto fue la lima F3.

Conformados los 3 conductos e irrigado de forma dinámica, se logró visualizar el conducto mesio vestibular 2, se determinó la longitud de trabajo por método electrónico utilizando el localizador apical Propex Pixi™ (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza), y se realizó la conformación y limpieza de este, siguiendo el mismo protocolo, siendo el instrumento de memoria F1. (Leonardo y De Toledo Leonardo 2002, Ruddle 2001, Ruddle 2005, Soares y Goldberg 2012, Muñoz *et al.* 2017)

Se hace una última irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25% y una final con ácido etilendiaminotetraacético al 17% (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) para la eliminación del barro dentinario. Esta última irrigación debe realizarse con aguja y jeringa diferente dado que la solución quelante (EDTA) inactiva al hipoclorito de sodio al reducir el cloro disponible, lo que hace que sea inefectivo en bacterias y tejido necrótico.

(Zehnder 2006) Se secan los conductos radiculares con conos de papel estériles para luego obturar.

El Sistema Protaper® Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) cuenta para la obturación con conos de conicidad variable que se correlacionan con la conicidad de cada instrumento de terminación y está indicada la técnica de obturación con cono único. (Ruddle 2001, Ruddle 2005)

Previamente a la prueba del cono, se deben descontaminar los mismos con hipoclorito de sodio no más de 1 minuto para evitar la degradación de la gutapercha y secar con gasa estéril, luego se llevan los conos con una pinza para algodón estéril al interior del conducto radicular debiendo quedar adaptados y a longitud de trabajo. (Fig. 2c)



Figura 2c. Prueba del cono

Se prepara un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol (Cemento de Grossman, Farmadental, CABA, Argentina) en una loseta estéril esmerilada con espátula para cemento estéril siguiendo las indicaciones del fabricante. Se lleva el agente sellador con un espiral de Lentulo estéril al interior de los conductos radiculares y se colocan los conos (en el conducto palatino se utilizó un cono F3, en el conducto disto vestibular F2 y en los conductos mesio vestibulares conos F1), cada uno a la longitud correspondiente según el conducto a obturar.

Con un instrumento Ladmore caliente, se cortan los conos por debajo de la corona clínica, para luego compactar verticalmente con un atacador manual, se limpian los excedentes del agente sellador con una torunda de algodón embebida en alcohol.

Inmediatamente realizamos una obturación coronaria provisoria con cemento de fosfato (Prothoplast Fosfato, Subiton, Buenos Aires, Argentina). El objetivo de la obturación coronaria provisoria es lograr un correcto sellado para evitar la recontaminación del sistema de conductos radiculares hasta que se realice la rehabilitación definitiva. (Hargreaves y Cohen 2011) Se retira el aislamiento del campo operatorio y se controla la oclusión.

Se toma una radiografía postoperatoria donde se observa que se logró la obturación a una longitud aceptable y además la obturación provisoria se encuentra sellando toda la cavidad para impedir la filtración coronaria. (Fig. 2d)

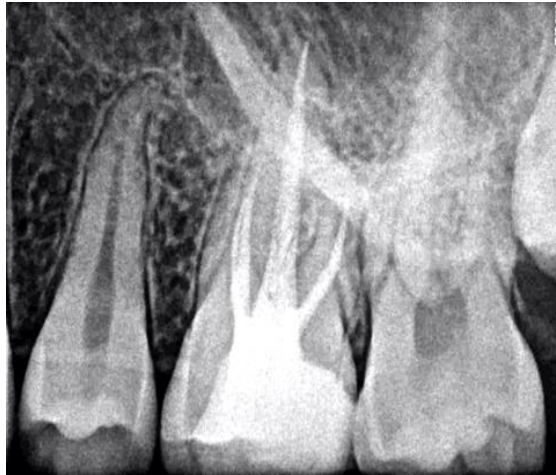


Figura 2d. Radiografía postoperatoria

Se indica la posterior rehabilitación definitiva y se recuerda la importancia de realizar controles periódicos.

Comúnmente la asistencia de los pacientes a los controles resulta dificultosa, el paciente acude a los 12 meses, asintomático, observándose que se ha realizado la rehabilitación definitiva con material estético. Hay normalidad en los tejidos peridentarios, sin signos de inflamación. Se toma una radiografía de control visualizando una disminución de la extensión de la patología periapical de la raíz palatina. (Fig. 2e)



Figura 2e. Control 12 meses

Luego a los 21 meses y a los 24 meses el paciente vuelve a presentarse al control clínico y radiográfico, asintomático, sin cambios a nivel de los tejidos peridentarios. En la radiografía se evidencia una disminución de la patología periapical y del ensanchamiento del espacio periodontal. (Fig. 2f)



Figura 2f. Control 21 meses

En el control clínico y radiográfico a los 24 meses. (Fig. 2g) el paciente se presenta a la consulta asintomático sin signos de inflamación, sin defectos al sondaje, se observa que hay reparación a nivel de los tejidos periapicales y una normalización del espacio del ligamento periodontal en relación con la radiografía de control realizada a los 21 meses luego del tratamiento.



Figura 2g. Control 24 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 01 de mayo 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-01533.

FAGUNDO Morales CM. Sistema protaper: técnica clínica [en línea]. Barcelona, España; Fagundo Molares Carmen M, 2005 [fecha de consulta: 8 de julio 2020]. Disponible en http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=37&Itemid=30. ISSN: 1137-1862.

Hargreaves Kenneth m y Cohen Stephen. Vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8.

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

LEONARDO Mario R y DE TOLEDO LEONARDO Renato. Sistemas rotatorios en Endodoncia. San Pablo, Brasil: Artes Médicas Ltda, 2002. 328p.ISBN: 85-74040-072-X.

LOPREITE Gustavo y BASILAKI Jorge. Claves de la endodoncia mecanizada: Conceptos, recursos y conductas clínicas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Guía, 2015. 288p.ISBN: 978-987-1113-26-2.

MUÑOZ F, VARGAS V, ROMERO X, VALLEJO S, ALCANTARA R. Permeabilización del canal radicular y transporte apical: comparación de tres sistemas. *International Journal of Odontostomatology*, 11(2): 151–156, junio 2017. ISSN:0718-381X.

PETERS DD, BAUMGARTNER JC, LORTON L. Adult pulpal diagnosis. 1. Evaluation of the positive and negative responses to cold and electric pulp tests. *Journal of Endodontics*, 20: 506, octubre 1994. ISSN:0099-2399.

Protaper Universal. Dentsply International, Inc. Marzo 2009, https://www.dentsplysirona.com/content/dam/dentsply/pim/manufacture/Endodontics/Glide_Path_Shaping/Rotary_Reciprocating_Files/Shaping/ProTaper_Universal_Retratment_Files/ProTaper-Universal-Endodontic-System-rvyvmdf-en-1402.

ROSSI Fedele G, PRICHARD JW, STEIER L, FIGUEIREDO JAP. The effect of surface tension reduction on the clinical performance of sodium hypochlorite in endodontics. *International Endodontic Journal*, 46: 492-498, octubre 2012. ISSN: 13652591.

RUDDLE CJ. The protaper technique: shaping the future of endodontics [en línea]. California, Estados Unidos: Ruddle Clifford J, 2005 [fecha de consulta: 20 de mayo 2020]. Disponible en https://www.endoruddle.com/tc2pdfs/41/PTTechnique_Mar2005.pdf.

RUDDLE CJ. The protaper advantage: shaping the future of endodontics [en línea]. California, Estados Unidos: Ruddle Clifford J, 2001 [fecha de consulta: 8 de julio 2020]. Disponible en https://www.endoruddle.com/tc2pdfs/40/PTAdvantage_Oct2001.pdf.

SOARES Ilson y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2º Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

THOMPSON SA. An overview of nickel titanium alloys used in dentistry. *International Endodontic Journal*, 33: 297-310, julio 2000. ISSN: 13652591.

YEGUEZ Rodríguez E. Aleación níquel titanio y su uso en endodoncia. Caracas, Venezuela: Yeguez Rodriguez Erika, 2000 [fecha de consulta: 8 de julio 2020]. Disponible en https://www.actaodontologica.com/ediciones/2000/1/aleacion_niquel_titanio_endodoncia.asp ISSN: 0001-6365.

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

CASO CLÍNICO 3

Paciente femenina de 18 años derivada del centro de atención primaria de salud donde concurre habitualmente, a la Carrera de Especialización en Endodoncia para realizar el tratamiento endodóntico del primer molar superior izquierdo, dado que presentaba una lesión de caries extensa que comunicaba con la cámara pulpar.

En la historia clínica médica la paciente no refiere enfermedades sistémicas que puedan influir en el tratamiento. En el examen extraoral la paciente no presenta asimetrías faciales ni adenopatías, en lo que respecta al examen intraoral observamos normalidad en los tejidos bucales y peridentarios, y en el primer molar superior izquierdo una obturación oclusal de amalgama fracturada, además una lesión de caries en la cara mesial de la misma.

Se realizaron exámenes complementarios para el diagnóstico pulpar y periapical, se empleó el test de sensibilidad al frío utilizando un spray que contiene tetrafluoreto (Endo Ice[®], Coltene, Parque Industrial Bandeirantes, Brasil), pulverizándolo sobre una torunda de algodón estéril y aplicándolo sobre la cara vestibular del primer premolar, segundo premolar y primer molar superior izquierdo. En el primer y segundo premolar la respuesta fue positiva, y en el primer molar la paciente no respondió al estímulo térmico.

Además, se realizó sondaje periodontal, con una sonda milimetrada recorriendo el surco gingival y al no presentar defectos puntuales se concluyó la ausencia de fístula transperiodontal.

Se toman dos radiografías ortoradiales observando una imagen radiolúcida en las caras ocluso mesial y una imagen radiopaca compatible con material de obturación (amalgama) que abarca la cara oclusal. Hay integridad radicular y un ligero ensanchamiento del espacio periodontal. En el periápice de la raíz palatina se observa una imagen radiolúcida mientras que en las raíces mesio vestibular y disto vestibular hay normalidad apical. (Fig. 3a - 3b)



Figura 3a: Radiografía preoperatoria



Figura 3b: Radiografía preoperatoria

Diagnóstico:

- ✓ Diagnóstico pulpar: Necrosis pulpar
- ✓ Diagnóstico periapical: Periodontitis apical asintomática. (AAE 2009)

Se le explica a la paciente los procedimientos a realizar, el pronóstico en ausencia de tratamiento, alternativas y se describió además los riesgos previsible con palabras tales que la paciente comprenda y que el consentimiento realmente sea informado, la misma está de acuerdo y firma el consentimiento informado establecido por el Artículo 5 de la Ley N°26.529. (Ley N°26.529 2009)

Para comenzar con el tratamiento endodóntico se comienza con la analgesia con una técnica al nervio dentario medio y al nervio dentario posterior con una solución acuosa

de lidocaína clorhidrato 2% epinefrina 1:50.000 de 1,8 ml (Indican[®], Sidus, Martínez, Argentina). Una vez alcanzada la anestesia de la zona, se comienza con la eliminación de la obturación de amalgama con una piedra redonda a alta velocidad para luego con una fresa redonda grande y lisa a baja velocidad eliminar el tejido cariado.

Se realiza el aislamiento absoluto con el objetivo de lograr una buena visualización e iluminación del campo operatorio; un campo operatorio aséptico, y para proteger a las mucosas de las soluciones irrigadoras que se utilizarán durante el tratamiento, además de proteger al paciente de posibles bronco aspiraciones de pequeños fragmentos dentinarios, residuos u obturaciones; también es importante dado que protege al odontólogo y a sus ayudantes, reduciendo el riesgo de aerosolización y de transmisión de enfermedades sistémicas.

Realizamos el embrocado del campo operatorio, con una torunda de algodón embebida en alcohol y limpiamos sobre la goma dique y clamps. Una vez en la cámara pulpar realizamos la neutralización del contenido séptico dejando al menos unos minutos una torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio al 5,25% para evitar trasladar los microorganismos al periápice. (Hargreaves y Cohen 2010, Torabinejad y Walton 2010, Canalda y Brau 2019)

Para la cavidad de acceso utilizamos una piedra redonda a alta velocidad, una vez en la cámara pulpar con una fresa Endo Z[®] (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), de punta inactiva, se elimina el techo de la cámara pulpar de forma triangular con base mayor vestibular y vértice palatino, dándole una forma expulsiva para poder hacer una buena limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares.

Al tratarse de una necrosis pulpar no solamente se va a encontrar afectado el tejido pulpar sino también las paredes dentinarias, es decir, se generan condiciones que transforman a la cavidad pulpar en un ambiente ideal para el desarrollo microbiano: presencia de sustrato (restos pulpares), ausencia de elementos de defensa (por falta de irrigación), niveles de oxígeno disponible variables; de este modo los microorganismos tienen la capacidad de infectar los túbulos dentinarios y aprovechar la permeabilidad de la pared del conducto para instalarse y desarrollarse. (Spoleti y Blotta 2019)

Para cumplir con los objetivos del tratamiento endodóntico debemos limpiar y conformar los conductos radiculares. La instrumentación mecánica no garantizaría por sí sola la limpieza del sistema de conductos radiculares por lo que se deben utilizar soluciones irrigadoras como coadyuvantes de la preparación. (Schilder 1974, Young *et al.* 2007, Soares y Goldberg 2012) Se utilizó entre instrumento e instrumento irrigación con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y aspiración con suctor de alta potencia (irrigación dinámica).

Se comienza con el reconocimiento de los conductos radiculares mesio vestibulares y disto vestibular con una lima lisa número 8 o 10 y el conducto palatino con una lima lisa

número 15. Para realizar el abordaje corono apical se utilizan las fresas Gates Glidden® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) éstas tienen un tallo largo y su extremo cortante es corto en forma de llama con punta inactiva y un anillo de identificación grabado según el tamaño, se comercializan en juegos numerados 1, 2, 3, 4, 5, 6 (correspondiendo al número de lima manual 50, 70, 90, 110, 130, 150 respectivamente), éstas son de acero inoxidable y se utilizan a baja velocidad en sentido horario, con movimientos de entrada y salida en el tercio coronal y medio dependiendo de la anatomía del conducto (en la porción recta del conducto radicular). (Hargreaves y Cohen 2011, Soares y Goldberg 2012)

Tienen dos secuencias de trabajo. Una forma decreciente o técnica de descenso por pasos que consta de la utilización secuencial de los instrumentos de mayor calibre a los de menor calibre aumentando la profundidad de trabajo hasta lograr el ensanchamiento del tercio coronario y medio, lo que permite establecer una vía de transición desde la cavidad de acceso; y una forma creciente o técnica de retroceso por pasos, utilizando los instrumentos de menor a mayor calibre, disminuyendo la profundidad de trabajo. (Hargreaves y Cohen 2011) La selección del tamaño del instrumento y la profundidad a que trabajarán depende de la anatomía del conducto radicular a abordar. En este caso se utilizó la forma creciente con fresas de Gates Glidden® número 1, 2 y 3.

Se determina la longitud de trabajo con el dispositivo electrónico Propex Pixi™ (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) y se toma una radiografía periapical para observar las longitudes alcanzadas, debiendo realizar modificaciones en la longitud del conducto palatino y mesio vestibular, y el conducto mesio vestibular 2. (Fig. 3b)

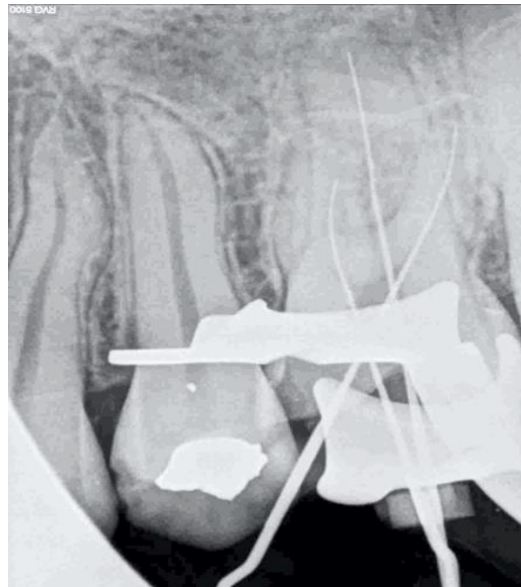


Figura 3b: Conductometría

Para la preparación quirúrgica del sistema de conductos radiculares vamos a utilizar técnicas de instrumentación manual acompañadas siempre de irrigación con solución de

hipoclorito de sodio al 5,25%. Es importante considerar los condicionantes a nivel de la anatomía de la pieza dentaria a tratar, la patología pulpar y la técnica de obturación.

En la preparación quirúrgica debemos respetar los principios biológicos, es decir, eliminar la sustancia orgánica, no destruir la constricción apical y no dañar los tejidos periapicales ni trasladar residuos al mismo. Además, los principios mecánicos, no modificar la anatomía original de la pieza dentaria, no realizar traslaciones apicales, conformar en tejido dentario sano y no destruir la constricción apical.

Dentro de las técnicas de conformación podemos encontrar:

Técnica telescópica, escalonada o del paso atrás: es una técnica de conformación apicocoronaria, que se utiliza en conductos curvos (amplios o estrechos), para conservar la topografía dentaria. Presenta dos fases, en la primera fase se conforma la porción apical para lograr un tope apical y una segunda fase que es la de conformar el tercio medio y coronal.

Consiste en instrumentar con limas lisas flexibles o pre-curvadas hasta un instrumento número 25, a longitud de trabajo, con movimiento de vaivén y con el conducto irrigado con solución de hipoclorito de sodio al 5,25%. Una vez logrado esto se comienza una retro preparación restando 1 mm de longitud cada vez que se aumenta el calibre de los instrumentos. Es importante recapitular con el instrumento de memoria (número 25) e irrigar durante todo el procedimiento. (Hargreaves y Cohen 2011) Esta técnica fue empleada para los conductos mesio vestibulares y disto vestibular. En el conducto disto vestibular, una vez terminada la retro preparación, y dado su mayor calibre se decidió conformar a longitud de trabajo con una lima lisa número 30 (técnica telescópica modificada).

Técnica estandarizada o secuencial: se utilizan limas lisas instrumentando de forma creciente a longitud de trabajo, haciendo impulsión, un cuarto de giro en sentido horario y tracción (movimiento de escareado), siempre con irrigación dinámica con solución de hipoclorito de sodio a una concentración de 5,25%.

Esta técnica se utilizó en el conducto palatino con limas lisas y se instrumentó hasta una lima lisa número 60, considerándolo el instrumento de memoria, ya que ajusta en apical y tiene suficiente calibre para poder obturar, conformando el tercio medio y coronario con lima lisa número 70 a 3 mm menos de la longitud de trabajo con movimientos de impulsión, lateralidad y tracción, denominado movimiento de limado. (Ingle y Bakland 2004, Hargreaves y Cohen 2011)

Cada vez que se retira una lima del conducto radicular se debe irrigar, aspirar y limpiar el instrumento con la esponja estéril colocada en el recipiente específico (esponjero). (Fava 1983, Torabinejad y Walton 2010, Hargreaves y Cohen 2011, Soares y Goldberg 2012, Canalda y Brau 2019)

Conformados los conductos radiculares, realizamos una última irrigación con un agente quelante, ácido etilendiaminotetraacético al 17% (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) con el objetivo de eliminar el componente inorgánico del barro dentinario que se genera durante la instrumentación y favoreciendo la permeabilidad de las paredes dentinarias, logrando que el agente sellador tenga mayor penetración. (Segura Egea *et al.* 1997, Usman *et al.* 2004, Zehnder 2006)

Se seleccionan los conos principales y accesorios que deben descontaminarse con una solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, debido a que pueden estar contaminados con esporas de *Bacillus subtilis*, *Enterococcus*, *Actinomyces* y *Candida spa* y luego se deben secar con gasa estéril. (Figueiredo de Almeida Gomes *et al.* 2005, Bergenholtz *et al.* 2007)

Después de haber secado los conductos radiculares con conos de papel estériles, se realiza la prueba del cono principal corroborando con una regla milimetrada metálica que los mismos lleguen a longitud de trabajo según el conducto radicular a obturar.

La obturación de los conductos radiculares juega un papel importante en el éxito del tratamiento endodóntico. El objetivo de la obturación consiste en crear un sellado completo tridimensional, impermeable y permanente en todo el conducto radicular desde coronal a apical. Para poder obturar los conductos deben estar secos y limpios.

Grossman formuló una serie de requisitos para un material de obturación endodóntica ideal (Grossman 1978), entre ellos encontramos que:

- Se debe poder introducir dentro del conducto radicular con facilidad
- Sellar todas sus dimensiones, tanto lateral como apical
- Ser estable dimensionalmente
- Ser impermeable
- Ser bacteriostático o no provocar la producción de bacterias
- Ser radioopaco
- No teñir la estructura dentaria
- No irritar los tejidos periapicales
- Poder insertarse lo más aséptico posible
- Poder retirar con facilidad el material si fuese necesario

A lo largo de la historia se han utilizado diferentes materiales para la obturación endodóntica. Podemos clasificarlos en materiales que se llevan al conducto radicular en estado sólido (conos) y aquellos que se llevan en estado plástico (agente sellador).

⇒ Conos de gutapercha: La gutapercha proviene de los árboles de Malasia de los géneros *Payena* o *Palaquium*. Químicamente en su forma pura se encuentra en dos formas cristalinas alfa y beta, estas pueden pasar de un estado a otro. La

forma “alfa” proviene directamente del árbol y la forma “beta” es la que encontramos en los comercios. Los conos de gutapercha están compuestos por óxido de zinc, gutapercha, cera o resinas y sulfatos metálicos como sulfato de bario. Tienen la ventaja de ser biocompatibles, dimensionalmente estables, radiopacos, termoplásticos, de fácil remoción en el caso necesario con disolventes como xilol, cloroformo o eucaliptol.

⇒ Conos de polímero: a base de un poliuretano industrial que se adaptó para el uso en odontología. Los conos están estandarizados y se busca que el agente sellador (de resina Bis-GMA de doble polimerización) se adhiera a la pared dentinaria por medio de adhesión química. El principal material es policaprolactona con un relleno de vidrio bioactivo y otros componentes, utiliza además un agente sellador a base de resina Bis-GMA de doble polimerización y una impregnación autograbada, intentando formar un monobloque en el conducto radicular. Para su eliminación se puede utilizar cloroformo. Se los ha comercializado como conos de Resilon® (Resilon Research LLC, Madison, Estados Unidos).

⇒ Conos de plata: Introducido por Jasper en 1933, estos se utilizaban sobre todo en conductos de menor calibre y previamente debían descontaminarse durante 5 minutos con etanol al 95%. La principal desventaja de los conos de plata esta dada por la incapacidad de rellenar irregularidades del sistema de conductos radiculares, esto trae aparejado una mayor probabilidad de filtración (gran parte de la cavidad pulpar queda obturada con agente sellador, solubles en su gran mayoría) y como consecuencia de la persistencia de humedad provoca la corrosión de estos conos. (Ingle y Bakland 2004, Torabinejad y Walton 2010, Hargreaves y Cohen 2011)

El agente sellador tiene como objetivo crear una barrera impermeable junto con el material obturador sólido. Además, llenan los espacios e irregularidades del conducto radicular, conductos laterales, accesorios, entre otras variaciones anatómicas.

Grossman establece ciertos requisitos y características que debe tener un buen agente sellador (Grossman 1978):

- Debe formar un sellado impermeable
- Proporcionar una buena adhesión entre el material y la pared del conducto
- Radioopaco
- Las partículas de polvo deben ser finas para poder mezclarse con el líquido fácilmente
- No sufrir cambios dimensionales al fraguar
- No manchar la estructura dentaria
- Bacteriostático
- Endurecimiento lento

- Insoluble en los líquidos bucales
- Ser biocompatible
- Solubles ante un agente solvente para retirar del conducto radicular
- No provocar reacción inmunitaria en los tejidos periapicales

Los agentes selladores se clasifican según sus componentes y dentro de los más utilizados encontramos:

A. Selladores a base de óxido de zinc eugenol:

⇒ Cemento de Grossman: es el más utilizado, su presentación es polvo/líquido; el polvo contiene óxido de zinc reactivo, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario y borato de sodio anhidro, mientras el líquido es el eugenol.

Sus principales características son la buena plasticidad, un tiempo de manipulación prolongado, un endurecimiento lento (puede verse afectado por la temperatura y humedad acelerando el endurecimiento) y poco cambio volumétrico. Endurecen por un mecanismo de quelación (1 hora en la loseta y 30 minutos en el conducto radicular), su producto final es el eugenolato de zinc.

⇒ Tubliseal: es un sistema de base y una pasta (con un catalizador), fácil de mezclar. Su desventaja es su endurecimiento rápido (15 minutos), sobre todo en presencia de humedad.

⇒ Endométhasone: su presentación es polvo /líquido, permite una mayor incorporación del polvo al líquido por lo que le confiere una mayor consistencia. Tiene acción antimicrobiana ya que contiene trioximetileno (antiséptico). Además, en su composición contiene corticoesteroides en su fórmula dándole, según el fabricante, propiedades antiinflamatorias. El tiempo de trabajo es prolongado con la desventaja de presentar poca adherencia a la dentina.

⇒ Endomenthasone N: le agregan a su composición un componente para darle mayor radiopacidad y le retiran el formaldehído de su fórmula.

B. Selladores a base de resina:

⇒ AH 26: (polvo / gel), resina epóxica que tiene un tiempo de trabajo prolongado y con un endurecimiento de este a las 24 a 48 horas de realizada la preparación. Tiene buena fluidez y buen sellado, con la desventaja de ser tóxico dado que libera cantidades mínimas de formaldehído. Además, contienen plata en su composición por lo que se caracterizaban por manchar la corona.

- ⇒ AH Plus: Cemento sellador a base de un polímero de epoxiamina con alta radiopacidad. Se presenta como dos pastas en tubos colapsables, y tiene mayor fluidez que el AH 26 con un tiempo de trabajo de hasta 4 horas (a 23° C), es biocompatible, libre de plata, con baja contracción y buen corrimiento. Tiene un tiempo de endurecimiento de 8 horas (a 37° C) y no libera toxinas durante su endurecimiento logrando mejor tolerancia en los tejidos periapicales.
- ⇒ Diaket: resina polivinílica. Se presenta como polvo y gel, con un tiempo de trabajo reducido, consistencia filamentosa lo que dificulta su manipulación. Tiene buena acción antimicrobiana y buena adaptación a las paredes del conducto radicular, con escasa solubilidad; entre sus desventajas tiene poco corrimiento.

En este caso se utilizó agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman (Cemento de Grossman, Farmadental, CABA, Argentina) y conos de gutapercha.

En los conductos mesio vestibulares y conducto disto vestibular se utilizó la técnica de compactación lateral en frío y en el conducto palatino se utilizó la técnica de termocompactación híbrida de Tagger, dado que era un conducto recto y amplio.

La técnica de compactación lateral en frío es la técnica de obturación endodóntica más utilizada, consiste en llevar agente sellador dentro del conducto radicular y el cono principal a longitud de trabajo; se va condensando lateralmente (con movimiento de cuña) con un espaciador digital a una longitud de 2 -3 mm menor que la longitud de trabajo, y se va llenando con conos accesorios hasta que no entren más. Completo el conducto radicular por una masa obturatriz homogénea de conos de gutapercha y una mínima película del agente sellador, se cortan los conos con un instrumento caliente por debajo de la corona clínica y se condensa verticalmente con un atacador.

En el conducto palatino se utilizó la técnica híbrida propuesta por Tagger en 1984. Esta técnica consiste en llevar el agente sellador con un espiral de Lentulo, el cono principal a longitud de trabajo y conos accesorios (2 o 3) compactándolos lateralmente con un espaciador digital (sella la porción apical). Luego se introduce el condensador de McSpadden, Gutta-Condensor® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), hasta percibir que ajuste, éste se acciona a baja velocidad y en sentido a las agujas del reloj; la gutapercha comienza a reblandecerse por acción de la fricción y va compactándose tanto vertical como lateralmente y con un atacador manual terminamos de compactar verticalmente. (Tagger *et al.* 1984, Ingle y Bakland 2004, Hargreaves y Cohen 2011, Soares y Goldberg 2012)

Obturados los conductos radiculares se elimina el excedente del agente sellador con una torunda de algodón embebida en alcohol y se coloca una obturación provisoria. Se retira el aislamiento absoluto y se controla la oclusión.

Tomamos la radiografía postoperatoria para realizar una valoración radiográfica del tratamiento endodóntico: longitud y compactación de la obturación endodóntica y adaptación de la obturación coronaria provisoria.



Figura 3c: Radiografía postoperatoria

Se observa una buena compactación del material de obturación, una longitud de trabajo aceptable, homogeneidad y un buen sellado coronal provisoria. Se perciben ramificaciones del conducto en el tercio apical del conducto palatino. (Fig. 3c)

La paciente acude a los 4 meses después de haber realizado el tratamiento endodóntico, clínicamente se presenta asintomática, pero aún con la obturación coronaria provisoria. Se puede visualizar una disminución de la radiolucidez periapical de la raíz palatina y un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal de la pieza dentaria. (Fig. 3d)



Figura 3d: Control radiográfico 4 meses

A los 26 meses se realiza el control clínico y radiográfico observando normalidad en los tejidos de soporte sin cambios al sondaje. Además, se observa la rehabilitación definitiva coronaria con amalgama. Radiográficamente podemos observar la reparación de la patología apical y ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en mesial. (Fig. 3e y 3f)



Figura 3e: Control radiográfico 26 meses



Figura 3f: Control radiográfico 26 meses

BIBLIOGRAFÍA:

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

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la Endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 01 de mayo 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-01533.

CANALDA Sahli Carlos y BRAU Aguade Esteban. Endodoncia. técnicas clínicas y bases científicas. 4º Edición. Barcelona, España: Elsevier, 2019. 432 p. ISBN:978-84-9113-304-9.

FAVA LG. The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. *Journal of Endodontics*, 9 (2): 76-80, febrero 1983. ISSN: 0099-2399

FIGUEIREDO DE ALMEDIDA GOMES BP, VIANNA ME, UJISSATO MATSUMOTO C, DE PAULA V, ROSSI S, ZAIA AA, RANDI FERRAZ CC, SOUZA FILHO FJ. Desinfection on gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*,100: 512-7, septiembre 2004. ISSN 2212-4403.

GROSSMAN LOUIS I. Endodontic Practice. 9º Edición. Philadelphia, Estados Unidos: Lea & Febiger, 440p, 1978. ISBN: 9780812106138.

Hargreaves Kenneth m y Cohen Stephen. Vías de la pulpa. 10º Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodoncia 5º Edición. México, D.F: Mc Graw-Hill Interamericana. 736p. 2004. ISBN:970-10-4244-1.

SOARES Ison y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2º Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

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 Endodontics*, 10 (7): 299-303, julio 1984. ISSN:0099-2399

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

SEGURA EGEA JJ, JIMENEZ RUBIO. MANZANARES A, LLAMAS CADAVAL R, JIMENEZ PLANAS A. El ácido etilendiamino tetracético (EDTA) y su uso en endodoncia. [en línea], 1997 [fecha de consulta: 08 de julio 2020] Disponible en: <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/Endodoncia-Edta-1997.pdf>

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

USMAN N, BAUMGARTNER JC, MARSHALL GORDON J. Influence of instrument size on root canal debridement. *Journal of Endodontics*, 30 (2):110-112, febrero 2004. ISSN:0099-239

YOUNG G.R, PARASHOS P, MESSER H.H. The principles of techniques for cleaning root canals. *Australian Dental Journal Endodontic Supplement*, 52 (1): S52- S63, abril 2007. ISSN: 0045-0421

CASO CLÍNICO 4

Paciente de 34 años concurre a la Carrera de Especialización en Endodoncia, con una orden de derivación de su odontólogo, para evaluar la zona de premolares del maxilar superior derecho.

Al momento de la anamnesis nos manifiesta no estar bajo tratamiento médico y que tiene una sensación dolorosa al momento de ingerir alimentos tanto fríos como calientes en el maxilar superior derecho.

En el examen extraoral no se observan asimetrías faciales, ni fístula extraoral.

A la inspección intraoral, se visualizan tratamientos odontológicos varios, y la ausencia de algunas piezas dentarias. En el primer premolar superior derecho observamos una obturación de amalgama en oclusal y en el segundo premolar superior derecho una obturación de resina compuesta, ambas a la exploración se encuentran filtradas.

Dentro de los exámenes complementarios realizamos el test de sensibilidad al frío, la pieza dentaria 14 responde al estímulo y el dolor cesa al retirarlo, mientras que la pieza dentaria 15 responde con dolor persistiendo luego de retirado el estímulo. No hay defectos puntuales al sondaje ni movilidad dentaria.

Continuamos con la toma de una radiografía periapical preoperatoria, donde vemos en el segundo premolar un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, integridad radicular, normalidad ósea periapical y una restauración coronaria filtrada con lesión de caries en distal. En el primer premolar hay normalidad de los tejidos periapicales, con una restauración coronaria oclusal filtrada. (Fig. 4)



Figura 4. Radiografía preoperatoria

Conforme a los datos obtenidos mediante la anamnesis, examen clínico y radiográfico podemos concluir los siguientes diagnósticos:

Primer premolar superior derecho:

- ✓ Diagnóstico pulpar: pulpa normal
- ✓ Diagnóstico periapical: tejido periapical normal

Segundo premolar superior derecho:

- ✓ Diagnóstico pulpar: pulpitis irreversible sintomática
- ✓ Diagnóstico periapical: tejido periapical normal. (AAE 2009)

Se le explica e informa a la paciente detalladamente sobre el estado de salud y el plan de tratamiento propuesto: realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria 15, y la derivación para realizar la rehabilitación de la pieza 14. Se le especificó que al realizar el tratamiento endodóntico se busca lograr la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares y obturarlos, incluyendo riesgos, molestias y efectos adversos tales como perforaciones, fractura de instrumental, extravasación de irrigantes y/o material de obturación. Inyección periapical de aire, inflamación de la zona alrededor del diente, pudiendo o no involucrar la cara, con dolor o no. Luego del tratamiento, puede haber molestias al tocar el diente y/o morder o masticar durante 15 a 30 días. El tratamiento alternativo sería la extracción dentaria que no tiene beneficios sobre la posibilidad de mantener el diente en boca, y que la no realización de este podría provocar una mayor inflamación, desencadenar la necrosis pulpar y finalmente la pérdida del diente. La paciente se encuentra debidamente informada y firma el consentimiento informado. (Ley N°26.529 2009)

Se comienza con la técnica anestésica al nervio dentario medio, con una solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina).

Una vez realizada la remoción de la restauración existente y de la lesión de caries, se coloca el aislamiento absoluto de la pieza dentaria mediante el uso de arco de Young, goma dique, clamp para premolar, seguidamente, el embrocado del campo operatorio con torunda de algodón embebida en solución de hipoclorito en una concentración de 2,5%.

Es sumamente importante conocer la anatomía topográfica de cada pieza dentaria, además de realizar un estudio minucioso de la radiografía preoperatoria antes de comenzar con el tratamiento.

Frank J. Vertucci, en 1984, producto de su investigación sobre la anatomía de los conductos radiculares, confeccionó la siguiente clasificación (Vertucci 1984):

- ⇒ Tipo I: conducto único que se extiende desde la cámara pulpar al ápice
- ⇒ Tipo II: Dos conductos radiculares que salen separados de la cámara y se unen para formar un solo conducto antes de llegar al ápice

- ⇒ Tipo III: Sale de la cámara pulpar un solo conducto que luego se divide en 2 en el interior de la raíz y vuelve a unirse para salir como un único conducto
- ⇒ Tipo IV: Dos conductos separados e independientes, desde la cámara al ápice
- ⇒ Tipo V: Un solo conducto sale de la cámara y antes de llegar al ápice se divide en 2 conductos con forámenes separados
- ⇒ Tipo VI: Dos conductos radiculares salen de la misma cámara, se unen en el cuerpo de la raíz y se divide nuevamente antes de llegar al ápice radicular para formar conductos individuales
- ⇒ Tipo VII: Un conducto radicular sale de la corona, se divide y se vuelve a unir dentro del cuerpo del conducto radicular para finalmente, cerca del ápice radicular dividirse en dos
- ⇒ Tipo VIII: Tres conductos radiculares separados, desde la cámara pulpar al ápice

El segundo premolar superior, habitualmente presenta una sola raíz con un solo conducto (53%), raíces bifurcadas a diferentes niveles, el conducto se bifurca en el mismo nivel (22%), o bien conductos netamente separados (13%). (Spoleti y Blotta 2019)

Teniendo en cuenta lo descripto anteriormente, se realiza la cavidad de acceso en la cara oclusal, de forma oval, mayor en sentido vestíbulo -palatino, perpendicular a la misma, hasta descubrir el primer cuerno pulpar y extendernos hacia palatino. Se termina de eliminar el techo de la cámara pulpar, alisando las paredes para facilitar el acceso a los orificios de entrada de los conductos radiculares.

Se explora la anatomía interna del sistema de conductos radiculares con una lima lisa número 10, para corroborar la permeabilidad apical. Con una lima lisa número 15 y un localizador apical (Propex Pixi™, Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) determinaremos la longitud de trabajo que confirmamos por medio de una radiografía periapical. (Fig.4a) Se puede observar que la longitud establecida se encuentra dentro de los parámetros establecidos (entre 0,5 a 1 mm del ápice radiográfico). (Ricucci 1998, Williams *et al.* 2006)

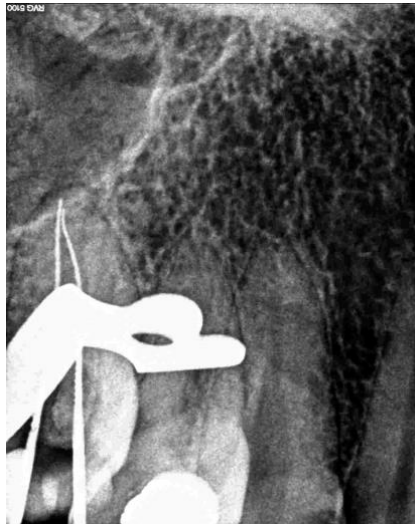


Figura 4a. Conductometría

Determinada la longitud de trabajo en 20 mm para el conducto palatino y 19 mm para el conducto vestibular con referencia coronaria en las cúspides correspondientes, comenzamos la preparación quirúrgica del sistema de conductos radiculares. (Schilder 1974) Para la conformación utilizamos la técnica secuencial, donde instrumentaremos de forma progresiva a longitud de trabajo. (Ingle 1961) Con limas lisas flexibles (K-Flexofile®, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y movimientos de fuerzas balanceadas de Roane, se conformó en apical el conducto vestibular hasta una lima lisa número 40 (instrumento de memoria) y el conducto palatino hasta una lima lisa número 45 (instrumento de memoria). (Aminoshariae y Kulild 2015)

Durante la conformación del sistema de conductos radiculares entre instrumento e instrumento se irrigó con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% con una jeringa y aguja ciega con salida lateral y con tope de silicona, colocándola de tal forma que quede lo más profundamente posible pero holgada dentro del conducto radicular de modo que nos permita el reflujo de la solución irrigadora, y aspiración con una cánula fina con succionador de alta potencia (irrigación dinámica). (Hargreaves y Cohen 2011)

La irrigación con solución de hipoclorito de sodio, además de su acción antimicrobiana de amplio espectro y de disolución tisular nos va a permitir prevenir el taponamiento del conducto radicular con las limallas dentinarias generadas durante la instrumentación (lubricar el conducto).

Por último, finalizada la conformación, se realiza una irrigación con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) al 17%, durante 1 minuto, agente quelante, para eliminar el componente inorgánico del barro dentinario. Con conos de papel estériles secamos los conductos radiculares. (Zehnder 2006, Torabinejad y Walton 2010, Aslantas *et al.* 2014)

La técnica de obturación que se eligió fue la técnica de condensación lateral en frío, para lo cual se seleccionaron los conos principales (del mismo calibre que los instrumentos de memoria) que fueron descontaminados sumergiéndolos con solución de hipoclorito de

sodio al 2,5% menos de un minuto y secados con gasa estéril. Se eligieron, además, un espaciador digital de un tamaño que permita su penetración hasta un milímetro menos de la longitud de trabajo, y conos accesorios de tamaño igual o menor que el espaciador digital elegido (los que también fueron descontaminados y secados en gasa estéril). (Figueiredo de Almeida Gomes *et al.* 2005)

Se seleccionan los conos principales: número 40 para el conducto vestibular y número 45 para el palatino. La prueba de los conos principales la realizamos mediante la prueba visual y táctil, es decir, llevándolos al conducto y tomándolos con una pinza para algodón en la referencia coronaria; al retirarlos comprobamos el ajuste apical de cada uno y que lleguen a la longitud de trabajo, cumplidos satisfactoriamente estos parámetros realizamos una marca en el cono principal para utilizarla como referencia durante la obturación.

El agente sellador elegido fue a base de óxido de zinc eugenol, según la fórmula de Grossman y fue preparado sobre una loseta esmerilada estéril, agregando la mayor cantidad de polvo al líquido, hasta lograr una mezcla por saturación homogénea sin gránulos y brillante. Fue llevado al interior del conducto radicular con un espiral de Lentulo en marcha; tapizados con agente sellador los conductos radiculares se llevaron los conos principales con una pinza para algodón, a longitud de trabajo. Con el espaciador digital, elegido previamente, realizando movimiento de cuña (introducción, lateralización contra el cono principal y tracción) para así generar espacio y llevando un cono accesorio de calibre igual o menor al espaciador utilizado. Esta maniobra fue repetida (disminuyendo el calibre del espaciador y por ende de los conos accesorios) hasta lograr obturar completamente los conductos radiculares. (Soares y Goldberg 2002, Whitworth 2005)

Una vez completada la condensación lateral de ambos conductos con un instrumento Ladmore caliente cortamos los conos, y con un atacador vertical compactamos verticalmente para lograr uniformidad en la obturación. Limpiamos con una torunda de algodón embebida en alcohol los excedentes de agente sellador, colocamos una obturación coronaria provisoria y se retira el aislamiento absoluto controlando la oclusión.

Finalmente tomamos una radiografía postoperatoria para evaluar el tratamiento realizado. (Fig.4b) Se observa una masa obturatriz homogénea, el límite apical de la obturación coincide con el límite apical de la conformación y la obturación provisoria se encuentra adaptada.



Figura 4b. Radiografía postoperatoria

La paciente acude al control clínico y radiográfico a los 12 meses. Se presenta asintomática; clínicamente observamos que la pieza dentaria cuenta con una rehabilitación coronaria definitiva y la paciente es ahora portadora de una prótesis parcial flexible para reemplazar la pieza dentaria 16; no se detectan defectos puntuales al sondaje.

En la radiografía de control se puede visualizar un espacio del ligamento periodontal uniforme sin signos radiográficos de inflamación. (Fig.4c)

Se le recuerda a la paciente la importancia de rehabilitar la pieza dentaria 14. Al evaluarla realizamos test de sensibilidad al frío, respondiendo al estímulo con dolor que cesa al retirarlo. Se la cita nuevamente para control.



Figura 4c. Radiografía control a los 12 meses

A los 18 meses la paciente asiste al control. Clínicamente la misma nos refiere estar asintomática y no observamos signos de inflamación. La pieza dentaria 14 sigue aún sin

rehabilitar respondiendo al test de sensibilidad con una sensación dolorosa que remite al retirar el estímulo.

Se toma una radiografía periapical donde se observa normalidad en los tejidos periapicales, con un espacio del ligamento periodontal uniforme. (Fig. 4d)



Figura 4d. Radiografía control a los 12 meses

BIBLIOGRAFÍA:

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

ASLANTAS E.E, BUZOGLU H.D, ALTUNDASAR E, SERPER A. Effect of EDTA, sodium hypochlorite, and chlorhexidine gluconate with or without surface modifiers on dentin microhardness. *Journal of Endodontics*, 40 (6): 876-879, junio 2014. ISSN: 0099-2399.

AMINOSHARIAE A, KULILD J.C. Master apical file size-smaller o larger: a systematic review of healing outcomes. *International Endodontic Journal*, 48 (7): 639-647, septiembre 2015.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 01 de mayo 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-01533.

GOMES B.P, VIANNA M.E, UJISSATO MATSUMOTO C, ROSSI V DE P, ROSSI S, ZAIA A.A, RANDI FERRAZ C.C, DE SOUZA FILHO F.J. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 100 (4): 512-517, octubre 2005. ISSN 2212-4403.

Hargreaves Kenneth m y Cohen Stephen. Vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8

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.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*, 31(6): 384-393, noviembre 1998. ISSN: 1365-2591.

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

SOARES Ilson y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2° Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard E. Endodoncia. Principios y Práctica. 4° Edición. España: Elsevier, 2010. ISBN: 978-84-8086-449-7

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

WILLIAMS C.B, JOYCE A.P, ROBERTS S. A Comparison between In Vivo Radiographic Working Length Determination and Measurement after Extraction. *Journal of Endodontics*, 32 (7): 624-627, julio 2006. ISSN: 0099-2399.

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

CASO CLÍNICO 5 Y 6

Paciente de 41 años se presenta a la consulta con una orden de derivación de su médica hematóloga indicando que se le realicen los tratamientos odontológicos que se consideren necesarios para eliminar la infección oral. El paciente refiere presentar como antecedente patológico Linfoma No Hodgkin (bajo tratamiento quimioterápico actualmente) y Hepatitis C crónica.

Se procede a realizar la anamnesis, el paciente relata no tener ni haber tenido dolor espontáneo o provocado ante algún estímulo. Al examen clínico extraoral no se observan asimetrías, tumefacción ni fístulas extraorales.

A la inspección clínica intraoral, se visualiza en el sector anterosuperior, que hay varias piezas dentarias con destrucción coronaria y lesiones de caries. (Fig.5)



Figura 5

Mediante la utilización de un spray compuesto por una combinación de butano y propano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina), realizamos el test de sensibilidad al frío, para lo cual se debe aislar relativamente con rollos de algodón el sector a evaluar, luego se toma una pinza para algodón estéril y una torunda de algodón, se pulveriza el algodón con el spray, se esperan unos segundos y lo llevamos lo más alejado posible del tejido gingival para no crear confusión en la respuesta. El paciente nos refiere no sentir dolor en el incisivo central, incisivo lateral, canino superior izquierdo y en el incisivo lateral superior derecho, mientras que en el incisivo central y canino derecho nos relata sentir sensibilidad al frío y que al retirar el estímulo cesa el dolor.

Se realizan las radiografías periapicales preoperatorias. (Fig. 5a - 5b) En la imagen 5a se observa en el incisivo central superior derecho una lesión de caries que comunica con la cámara pulpar, integridad radicular y una rarefacción en el ápice radicular; en el incisivo lateral derecho también hay una lesión de caries, integridad radicular y sin imagen radiolúcida en apical; en el incisivo central superior izquierdo e incisivo lateral superior izquierdo (Fig.5b) la destrucción coronaria es tan extensa que comunica con la cámara

pulpar, ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal y una imagen radiolúcida en apical e integridad radicular.



Figura 5a. Radiografía preoperatoria

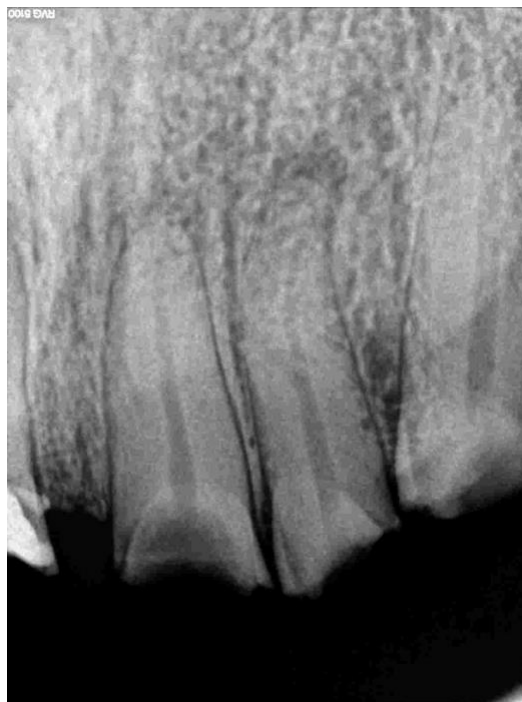


Figura 5b. Radiografía preoperatoria

En este caso vamos a describir los pasos que se siguieron en el incisivo central (21), incisivo lateral (22). (Fig.5b), a partir de los datos obtenidos en la anamnesis, examen clínico y radiográfico se elaboró el diagnóstico pulpar y periapical.

- ✓ Incisivo central superior izquierdo: Diagnóstico pulpar: Necrosis pulpar, Diagnóstico periapical: Periodontitis apical asintomática.
- ✓ Incisivo lateral superior izquierdo: Diagnóstico pulpar: Necrosis pulpar, Diagnóstico periapical: Periodontitis apical asintomática. (AAE 2009)

De acuerdo con el artículo 5 de la ley N° 26.529: se le informa al paciente sobre el estado de salud, los procedimientos a realizar (tratamiento endodóntico de las piezas dentarias 21 y 22) y los objetivos del mismo (limpieza y obturación del sistema de conducto radicular), incluyendo los beneficios, riesgos, molestias y efectos adversos (perforaciones, fractura de instrumental, extravasación de irrigantes y/o material de obturación. Inyección periapical de aire, inflamación de la zona alrededor del diente, pudiendo o no involucrar la cara, con dolor o no. Posterior al tratamiento, puede haber molestias al tocar el diente y/o morder o masticar durante 15 a 30 días. Se especificaron los procedimientos alternativos con sus beneficios (extracción dentaria, sin tener beneficio alguno), incluyendo las consecuencias de la no realización del procedimiento propuesto: la inflamación seguirá avanzando, pudiendo provocar la inflamación de los tejidos, y llevar a la pérdida del diente. (Ley N°26.529, 2009)

Para realizar la técnica anestésica al nervio dentario anterior se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina).

La remoción del tejido cariado se hizo con contraángulo a baja velocidad, con fresa redonda grande y lisa hasta llegar a la cámara pulpar.

El aislamiento absoluto es obligatorio, tiene como objetivo crear un espacio aséptico el cual va a brindar una mejor visualización de la zona, retracción de los tejidos, proteger al paciente de la aspiración de instrumentos, materiales y soluciones irrigadoras, proteger al odontólogo y asistente reduciendo el riesgo de aerosolización y de la transmisión de enfermedades sistémicas.

Para el aislamiento del campo operatorio se utilizó:

- Arco de Young plástico: tienen la característica de ser radiotransparente, no ocultan áreas claves en la radiografía ni es necesario retirarlo para la toma de la imagen radiográfica.
- Goma dique: es una lámina fina y plana de látex que se encuentran disponibles en diferentes grosores, colores y tamaños.
- Clamp o retenedor: es de acero inoxidable que consiste en un arco y dos brazos con aletas, estos anclan la goma dique al diente a tratar o cuando se deben aislar varias piezas dentarias puede colocarse en piezas dentarias más alejadas; además

están diseñados para cada clase de diente y según la configuración anatómica. (Ingle y Bakland 2002, Hargreaves y Cohen 2011, Canalda y Brau 2019)

En este caso se utilizó clamps para premolares, debido a la dificultad para anclar los clamps para incisivos.

El método para realizar el aislamiento absoluto consiste en colocar la goma dique en el arco de Young y luego hacer la/s perforación/es con un perforador de goma dique en el cuadrante y lugar correcto. Luego en los orificios se colocó el clamp y fue llevado a las piezas dentarias a aislar con una pinza porta clamps.

Se realizó el embrocado del campo operatorio con una torunda de algodón estéril embebida en solución de hipoclorito de sodio al 5,25%.

Se explora la anatomía interna del sistema de conducto radicular, con una lima lisa número 15 verificando la accesibilidad al tercio apical, tanto de la pieza dentaria 21 y 22.

Existen métodos para determinar la longitud de trabajo, uno de ellos es la sensación táctil la cual es un procedimiento mediante el cual se introduce de forma pasiva una lima lisa número 15, hasta percibir la constricción apical, este método requiere de la destreza del operador y se presume como referencia que debe ser corroborada con un método más preciso, en este caso se utilizó un método electrónico, localizador apical (Propex Pixi™, Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) y además radiográficamente. (Lopreite y Basilaki 2015)

Como resultado de la conductometría en el incisivo central se determinó una longitud de trabajo de 18,5 mm con referencia en la pared palatina de la raíz y en el incisivo lateral una longitud de 20 mm con referencia también en palatino. (Fig. 5c)



Figura 5c. Conductometría

La preparación quirúrgica puede ser definida como la limpieza (eliminar contenido orgánico e inorgánico) y conformación del sistema de conductos radiculares para contener el material de obturación; cuyos objetivos están basados en la instrumentación mecánica y el uso de soluciones irrigadoras, para eliminar el tejido pulpar, microorganismos y detritus, respetando siempre la anatomía del conducto radicular, y así crear un tope apical para que el material de obturación quede confinado en el conducto radicular. (Schilder 1974)

La técnica de conformación que utilizamos en el incisivo central superior derecho (conducto recto) es la técnica estandarizada, donde los instrumentos (limas lisas) se utilizan con movimiento de escariado (un cuarto de giro en sentido horario, hasta alcanzar la longitud de trabajo y luego tracción). Se va aumentando el calibre de las limas lisas de forma progresiva, siempre a longitud de trabajo, combinando con irrigación y aspiración de una solución de hipoclorito de sodio al 5,25%. Con esta técnica se conformó la pieza dentaria 21, llegando a un instrumento de memoria (último en conformar a longitud de trabajo) número 55.

Se decidió conformar el incisivo lateral superior izquierdo con técnica telescópica modificada. Para ello se instrumentó con movimientos de vaivén (un cuarto de giro y tracción) con limas lisas flexibles K-Flexofile® (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) de sección transversal triangular y punta inactiva número 15, 20 y 25 a longitud de trabajo, y luego se inicia el retroceso: a medida que aumentamos el calibre, disminuimos la longitud de trabajo 1 mm, repitiendo esta maniobra hasta salvar la curva; siempre recapitulando con la lima número 25 (instrumento de memoria) entre instrumento e instrumento, e irrigando de manera dinámica (irrigación y aspiración) con solución de

hipoclorito de sodio al 5,25%, con el objetivo de remover microorganismos y detritus para evitar la compactación de limallas dentinarias hacia apical y el riesgo de realizar un escalón. Una vez salvada la curva se instrumentó con una lima lisa flexible número 30 a longitud de trabajo a fin de lograr un diámetro mayor en la preparación, logrando un tope apical aceptable.

Por último, se realizó una irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) 17%, durante 1 minuto, para eliminar el barro dentinario generado durante la instrumentación. En casos de necrosis pulpar, el barro dentinario puede estar contaminado con bacterias y sus subproductos metabólicos, por lo que si no se elimina podrían constituir un sustrato para el desarrollo bacteriano. (Zehnder 2006, Torabinejad y Walton 2010, Martinelli *et al.* 2019) Se secan los conductos con conos de papel estériles para luego realizar la obturación del conducto radicular.

En el incisivo central se decidió utilizar la técnica termocompactación mecánica. Surge en 1980, propuesta por McSpadden, con el concepto de utilizar un compactador de acero inoxidable con un diseño similar a una lima Hedström pero invertida, que cuando se activa (a baja velocidad en sentido horario 8.000 a 15.000 rpm) permite la plastificación y compactación de la gutapercha. Los compactadores se comercializan según el calibre del 25 al 80 y según la longitud de 21 mm y 25 mm. (Michelotto *et al.* 2010)

Se seleccionan los conos principales, para el incisivo lateral del mismo calibre que el instrumento de memoria (número 30) y para el incisivo central se probará el ajuste de un cono principal del calibre mayor al instrumento de memoria (número 60). Los conos de gutapercha son descontaminados con hipoclorito de sodio 5,25% durante no más de 1 minuto y se secan con gasa estéril.

Se prueban los conos principales llevándolos al interior de los conductos radiculares, verificando que en el incisivo lateral ajuste en el tope apical y en el incisivo central a 1 milímetro menos de la longitud de trabajo; al retirar los conos se comprueba con una regla milimetrada las longitudes y siendo en ambos casos satisfactorias, realizamos una marca con una pinza para algodón a ese nivel. (Whitworth 2005).

Para obturar el incisivo central se prepara el agente sellador elegido (a base de óxido de zinc eugenol), en una loseta esmerilada estéril, siguiendo las indicaciones del fabricante, y se lleva con un espiral de Lentulo estéril al conducto radicular. Con una pinza para algodón estéril llevamos al interior del conducto radicular el cono principal (número 60), verificando que la marca realizada en la prueba del cono coincida con la referencia coronaria. Luego se introduce el compactador Gutta-Condensor® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta percibir que ajuste y se activa en marcha de forma tal que la gutapercha comience a calentarse por la fricción generada; a medida que se va plastificando la gutapercha ingresa en el conducto radicular y el instrumento tiende a salir del mismo. Seguidamente, se compacta de forma vertical con un atacador manual.

El uso inadecuado del compactador puede provocar: la fractura del mismo; un movimiento circular de la gutapercha sin que se produzca la plastificación; la extrusión de la gutapercha a través del foramen apical; o la presencia de espacios en el material de obturación (compactación deficiente). (Michelotto *et al.* 2010, Giudice Garcia y Torres Navarro 2011)

Para obturar el incisivo lateral se utilizó la técnica de condensación lateral en frío, con agente sellador a base de óxido de zinc eugenol, cono de gutapercha principal número 30 y conos accesorios, hasta completar la obturación.

Posteriormente se limpia la cámara pulpar eliminando excedentes de agente sellador con torunda de algodón estéril embebida en alcohol en ambas piezas dentarias, para realizar la obturación coronaria provisoria con cemento de fosfato de cinc. Se retira el aislamiento absoluto, y se toma la radiografía postoperatoria. (Fig.5e)



Figura 5e. Radiografía postoperatoria

Radiográficamente, en el incisivo central superior izquierdo se observa homogeneidad del material de obturación, además la extensión de ésta se encuentra dentro de los parámetros aceptables, (entre 0,5 a 1 mm del ápice radiográfico).

En el incisivo lateral se puede visualizar un grado de compactación adecuado en el tercio medio y apical, sin embargo, en el tercio cervical se puede observar un espacio sin compactar, se decide no repetir la obturación dado que para realizar la rehabilitación postendodóntica es necesario remover la gutapercha y agente sellador tanto del tercio cervical y medio. (Fig. 5e)

Se le explica al paciente la importancia de la rehabilitación coronaria definitiva.

El paciente acude al control a los 9 meses, asintomático. Se observa que comenzó con la rehabilitación definitiva: se han cementado pernos definitivos y presenta coronas

provisorias. Sin signos de inflamación ni defectos al sondaje. Se toma una radiografía periapical donde observamos tanto en el incisivo central como lateral un ensanchamiento del espacio periodontal; sin imagen radiolúcida en apical del incisivo central pero sí en el lateral con una radiolucidez en apical del incisivo lateral. (Fig.5f)



Figura 5f. Radiografía de control 9 meses

A los 16 meses, el paciente concurre a la consulta de control. El mismo nos relata que al tener una remisión de la enfermedad sistémica, no pudo continuar con la rehabilitación coronaria definitiva, por lo que continua con las coronas provisorias.

Clínicamente, no hay defectos al sondaje, pero sí inflamación gingival.

Radiográficamente, se visualiza la reparación de los tejidos periapicales, sin ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. (Fig. 5g)



Figura 5g. Radiografía de control 16 meses

La valoración de lesiones osteolíticas periapicales en pacientes con Linfoma No Hodgkin resulta un desafío para el diagnóstico por imágenes, debido a que dicha patología puede imitar en el hueso maxilar lesiones de origen inflamatorio y/o quístico causadas por la necrosis pulpar. (Araya Mata *et al.* 2017)

BIBLIOGRAFÍA:

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

ARAYA M.H, VILLAMIL BELTRAN S, CASTRO MORA S. Mimetismo del linfoma no hodgkin con las lesiones perirradiculares de origen inflamatorio, revisión de la literatura. *Revista Científica Odontológica*,13 (2), julio a diciembre2017. ISSN: 1659-3693.

CANALDA Sahli Carlos y BRAU Aguade Esteban. Endodoncia. técnicas clínicas y bases científicas. 4° Edición. Barcelona, España: Elsevier, 2019. 432 p. ISBN:978-84-9113-304-9.

GIUDICE GARCÍA A, TORRES NAVARRO J. Obturación en endodoncia: Nuevos sistemas de obturación: Revisión de literatura. *Revista Estomatologica Herediana*, 21 (3): 166 – 174, septiembre 2011. ISSN: 1019-4355

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8

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

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

LOPREITE Gustavo y BASILAKI Jorge. Claves de la endodoncia mecanizada: conceptos, recursos y conductas clínicas. 1° Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía S.A, 288p. 2015. ISBN: 978-987-1113-26-2

MARTINELLI S, ALBURQUERQUE G, SILVA L. Efecto del EDTAC y el ácido cítrico sobre la pared dentinaria. Variación del tiempo de exposición y la edad dentinaria. *Odontoestomatología*, 21(34): 5-15, diciembre 2019. ISSN: 1688-9339.

MICHELOTTO A, MOURA-NETTO C, ARAKI ĀT, AKISUE E, MOURA AA, SYDNEY GB. In vitro analysis of thermocompaction time and gutta-percha type on quality of main canal and lateral canals filling. *Brazilian Oral Research*, 24 (3): 290-295, julio - septiembre 2010. ISSN: 18068324.

PETERSSON A, AXELSSON S, DAVIDSON T, FRISK F, HAKEBERG M, KVIST T, NORLUND A, MEJARE I, PORTENIER I, SANDBERG H, TRANAEUS S,

BERGENHOLTZ. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 45(9): 783-801, septiembre 2012. ISSN: 1365-2591.

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

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

SOARES Ison y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2º Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

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

VIEYRA JP, ACOSTA J. Comparison on of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. *International Endodontics Journal*, 44 (6): 510-518, junio 2011. ISSN: 13652591

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

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

CASO CLÍNICO 7

Se presenta a la consulta un paciente de sexo masculino y 51 años de edad quien relata haber estado internado en el Hospital Provincial del Centenario por un accidente en la vía pública en el que sufrió un traumatismo en la región geniana. Durante el transcurso de su recuperación percibe movilidad en una pieza dentaria ántero-superior. Luego del alta médica concurre a la guardia de la Facultad de Odontología de Rosario, donde le realizaron una férula metálica rígida entero-superior y lo derivan a la Carrera de Especialización en Endodoncia.

Al confeccionar la historia clínica, el paciente relata estar bajo tratamiento médico “para la memoria y próstata”. En el examen dental extraoral, se observan laceraciones de los labios superior e inferior.

En el examen intraoral, se observa una férula metálica rígida, la cual abarca las piezas dentarias del sector anterosuperior (de canino a canino). Al sondaje periodontal no se detectaron defectos óseos puntuales. Manifiesta dolor a la masticación en el incisivo central superior derecho. Además, presenta tratamientos odontológicos varios: prótesis fija, removible y obturaciones.

Se realiza el test de sensibilidad al frío a las piezas dentarias 11, 21, 23, para evaluar la respuesta pulpar de dichas piezas dentarias. Para ello, se utilizó un spray que contiene tetrafluoroetano cuya temperatura es $-26,2^{\circ}\text{C}$ (Endo Ice[®], Coltene, Parque Industrial Bandeirantes, Brasil), una torunda de algodón y una pinza para algodón.

Comenzamos con el aislamiento relativo de la zona, para luego pulverizar el spray de enfriamiento sobre la torunda de algodón sostenida con la pinza para algodón. Al cabo de unos segundos se lo aplica en el centro de la cara vestibular de piezas dentarias alejadas de la zona a evaluar para valorar el umbral de dolor y la respuesta del paciente; luego se evalúan con la misma técnica las piezas dentarias anteriores, superiores e inferiores. De la evaluación de dichas piezas dentarias surge una respuesta positiva en 31, 32, 21 y 23 desapareciendo la sintomatología una vez retirado el estímulo, no obteniéndose respuesta al test en la pieza dentaria 11. (Ingle y Bakland 2002, Hargreaves y Cohen 2011, Myers 2019)

Se toman radiografías preoperatorias del sector anterosuperior. (Fig. 5a, 5b, 5c,5d) A nivel de la pieza dentaria 11 se visualiza una fractura radicular que divide al tercio coronario y medio del tercio apical. Además, en el tercio coronario y medio se observa una fractura oblicua. No se observa patología periapical, pero sí un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.

El incisivo lateral superior derecho presenta una rehabilitación protésica con anclaje intraradicular, sin lesión periapical.

En el incisivo central superior izquierdo, se evidencia ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, sin lesión radiolúcida en los tejidos periapicales, ni fractura radicular.

En el canino superior izquierdo hay normalidad en los tejidos periapicales, con una restauración de prótesis fija sobre diente vital.

En base a los hallazgos clínicos y radiográficos recabados durante las maniobras diagnósticas se concluyen los siguientes diagnósticos:

- ✓ En el incisivo central superior derecho, el diagnóstico pulpar es necrosis pulpar y el diagnóstico periapical: tejido periapical normal
- ✓ En el incisivo lateral superior derecho, el diagnóstico pulpar: pieza endodóticamente tratada y diagnóstico periapical: tejido periapical normal
- ✓ En el incisivo central superior izquierdo, el diagnóstico pulpar: pulpa normal y diagnóstico periapical: tejido periapical normal
- ✓ En el canino superior izquierdo, el diagnóstico pulpar: pulpa normal y diagnóstico periapical: tejido periapical normal. (AAE 2009)



Figura 5a. Radiografía Preoperatoria



Figura 5b. Radiografía Preoperatoria



Figura 5c. Radiografía Preoperatoria



Figura 5d. Radiografía Preoperatoria

Las fracturas radiculares se definen como una fractura de un diente que afecta al cemento, dentina, pulpa y estructuras de soporte, no son lesiones habituales, su pronóstico va a estar relacionado con la edad del paciente, grado de desplazamiento (si lo hay) del fragmento coronal, ubicación y orientación de la fractura, pudiendo ser transversales, horizontales y oblicuas.

Según la localización de la fractura, existen las localizadas supracrestalmente que son las de peor pronóstico y, por el contrario, las localizadas en los tercios apical y medio y las subcrestalmente en el tercio coronal de la raíz.

Por lo general, en las fracturas radiculares apicales se suele dejar el tercio apical fracturado sin abordar dado que repara y calcifica sin inconvenientes, salvo que exista patología periapical. (Bourguignon *et al.* 2020) Deben tratarse de forma conservadora y realizar el tratamiento endodóntico si se produce la necrosis pulpar. (Abbot 2019, Krister Rechenberg 2019)

De acuerdo a la ley N° 26.529, se le informa al paciente el plan de tratamiento propuesto: tratamiento endodóntico del incisivo central superior derecho para limpiar, conformar y obturar el conducto radicular, los beneficios de mantener su diente en boca, y las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios (extracción dentaria, no tiene beneficios), y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. El paciente da su consentimiento por escrito y se comienza con el tratamiento propuesto. (Ley N°26.529 2009)

Para realizar la técnica anestésica correspondiente, se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina), con técnica infiltrativa en fondo de surco vestibular de la pieza dentaria 11.

Aislada la pieza dentaria con goma dique, arco de Young y clamp para incisivos, se realiza la cavidad de acceso en el tercio medio de la cara palatina tanto en sentido inciso gingival como mesio distal, de forma triangular con base incisal y vértice redondeado hacia cervical, con una piedra redonda colocada de forma perpendicular a la superficie de la cara palatina. Profundizamos manteniendo esta dirección hasta llegar a dentina, en ese momento se modifica la dirección de la piedra de modo tal que quede paralela al eje mayor del diente y se profundiza en sentido apical hasta llegar a la cámara pulpar. Con una piedra troncocónica se alisan las paredes. (Hargreaves y Cohen 2011, Spoletti y Blotta 2019)

Al comprobar la permeabilidad del conducto radicular con una lima lisa número 8 no se encontró resistencia y se pudo avanzar sin inconvenientes hacia apical. (Fig.5e); se toma una radiografía. (Fig. 5f) y se comprueba que se ha enhebrado el conducto. Esto nos hace presumir que el tejido pulpar en toda la extensión del conducto radicular se encuentra necrosado y probablemente infectado y por esa razón se decide instrumentar, en la medida de lo posible, la totalidad del conducto radicular para disminuir el riesgo de una patología periapical en el futuro por dejar sin limpiar y obturar el fragmento apical lo que impondría un abordaje quirúrgico de la zona periapical.



Figura 5e. Radiografía exploratoria



Figura 5f. Conductometría

La instrumentación mecánica por sí sola no garantizaría la eliminación de los restos orgánicos del interior del conducto radicular (Katzs *et al.* 1991), por lo que es necesario el uso de coadyuvantes (sustancias químicas) que complementen la limpieza del conducto radicular.

La irrigación debe reunir ciertos requisitos: la eliminación de microorganismos, humectar las paredes del conducto radicular, remover los detritus por arrastre, disolver tejido necrótico, remover o tratar el barro dentinario y limpiar las áreas inaccesibles en la limpieza mecánica y no ser tóxicos para los tejidos.

Al estar frente a un caso de fractura radicular la elección del irrigante debe ser adecuada para no dañar los tejidos de soporte, entre ellos podríamos considerar al hipoclorito de sodio en baja concentración o bien gluconato de clorhexidina (CHX).

El digluconato de clorhexidina se comercializa en una concentración del 2%, para ser utilizada como solución de irrigación en endodoncia, tiene acción antimicrobiana, acción residual prolongada, baja tensión superficial y buena biocompatibilidad. Tiene la desventaja de no ser disolvente tisular, y nunca se debe combinar con hipoclorito de sodio debido a la formación de un precipitado denominado cloranilina que provoca la pigmentación de color marrón en las paredes del conducto radicular. (Andrade *et al.* 2017)

El hipoclorito de sodio además de ser disolvente tisular tiene acción bactericida, neutraliza productos tóxicos, acción lubricante y blanqueante. Se decide irrigar con

hipoclorito de sodio a una concentración del 2,5%, ya que al disminuir la concentración disminuiríamos la toxicidad.

Se irrigó con una jeringa y aguja de punta inactiva y salida lateral, con una inyección lenta de la solución irrigadora y aspiración de la misma con suctor de alta potencia.

Se utilizaron limas lisas manuales estandarizadas, con movimientos de fuerzas balanceadas de Roane: impulsión a la longitud de trabajo, movimiento de rotación de no más de 180° en sentido horario para impedir la sobreinstrumentación en la porción apical y evitar la deformación de la anatomía del conducto radicular, seguido de un movimiento de 120° o más en sentido contrario a las agujas del reloj y tracción para eliminar restos de tejido dentinario. (Roane 1985)

En este tipo de fractura radicular los movimientos deben ser suaves sin demasiada presión apical. Es importante mantener la permeabilidad del conducto radicular con la irrigación con solución de hipoclorito de sodio 2,5% y limpiar la parte activa de las limas con esponja estéril, frecuentemente, para no empaquetar limallas dentinarias.

Se instrumentó a longitud de trabajo hasta una lima lisa número 40 (instrumento de memoria) dado que ajusta en el tercio apical y no deforma la anatomía del conducto radicular. Se realizó una última irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) 17% para eliminar el barro dentinario que se generó durante la instrumentación, se seca el conducto radicular con conos de papel estériles, para continuar con la obturación del sistema de conducto radicular. (Gomes *et al.* 2005, Zehnder 2006, Soares y Goldberg 2012)

Se decidió utilizar agente sellador a base de resinas (AH Plus™, Dentsply Sirona, York, Estados Unidos), debido a su corrimiento y a su biocompatibilidad y conos de gutapercha. Se obturó mediante la técnica de compactación lateral en frío.

Se selecciona el cono principal y se descontamina un minuto en solución de hipoclorito de sodio al 2,5%, se seca con gasa estéril, lo llevamos al conducto radicular y realizamos la conometría. (Fig. 5g)

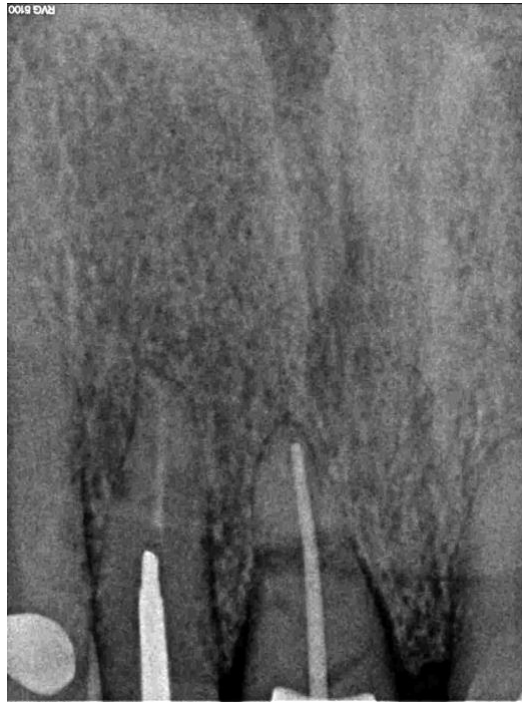


Figura 5g. Conometría

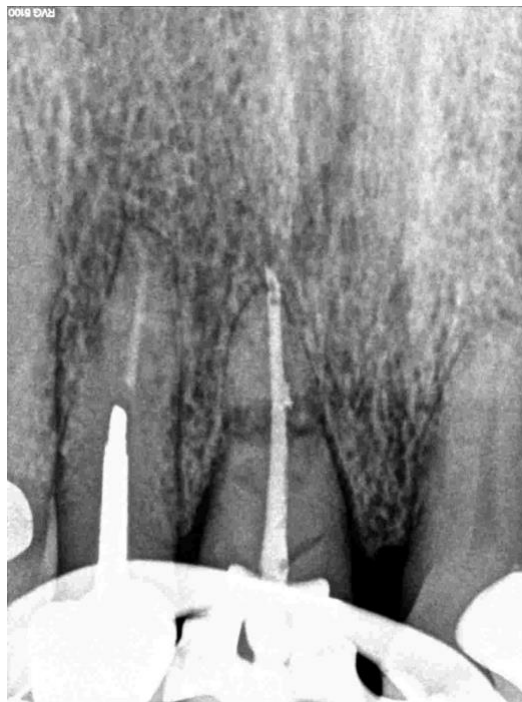


Figura 5h. Prueba del ramillete

El agente sellador a base de resina, AH Plus™ (Dentsply Sirona, York, Estados Unidos), se comercializa en pasta-pasta. Tiene un tiempo de trabajo de hasta 4 horas (a 23° C), es biocompatible, libre de plata, con baja contracción y solubilidad lo que asegura una barrera impermeable, tiene mayor radioopacidad y corrimiento que el cemento de

Grossman. El tiempo de endurecimiento es de 8 horas (a 37° C), no libera toxinas, logrando mejor tolerancia en los tejidos periapicales.

Se prepara en una loseta estéril lisa, colocando partes iguales de ambas pastas y al mezclarlas debe quedar una masa homogénea, se lo lleva al conducto radicular con un espiral de Lentulo en marcha no debiendo este ser introducido más allá del tercio coronario, luego se coloca el cono principal con la ayuda de una pinza para algodón de forma lenta y sobre una de las paredes para permitir el reflujo del agente sellador.

La selección del espaciador digital se va a realizar cuando el conducto se encuentre ya conformado y limpio, éste debe llegar hasta 1 o 2 mm menos de la longitud de trabajo. Los conos accesorios van a ser de menor o igual calibre que el espaciador digital, y van a ocupar el espacio generado por ellos, hasta completar la obturación. Al igual que el cono principal, se deben descontaminar antes de llevarlos al conducto radicular. (Whitworth 2005)

Introducimos el espaciador digital al interior del conducto radicular, realizando un movimiento de cuña suave, a fin de generar el espacio suficiente para incorporar conos accesorios. Esta maniobra se repite hasta lograr la obturación completa del conducto radicular. Tomamos una radiografía periapical (prueba del ramillete) para corroborar la obturación previamente a realizar el corte de los conos. (Fig.5h)

En último lugar, con un instrumento caliente Ladmore se cortan los conos de manera uniforme en la entrada del conducto, se compacta con un atacador vertical y posteriormente con una torunda de algodón embebida en alcohol, se limpian los excedentes del agente sellador de la cámara pulpar y se coloca una obturación coronaria provisoria.

Se retira el aislamiento absoluto, se controla la oclusión del paciente. Se toma una radiografía postoperatoria en la cual se observa una obturación homogénea en ambos cabos, y a nivel de la fractura entre el tercio medio y apical se visualiza mayor radiopacidad del material de obturación, signo radiográfico de una leve extravasación de agente sellador. (Fig.5i- 5j)

Finalmente, se le indica al paciente que debe realizarse la rehabilitación definitiva; y se indica el retiro de la férula rígida en una semana, dado que se cumplen las 4 semanas de ferulización indicadas para este tipo de traumatismos. (Bourguignon *et al.* 2020)



Figura 5i. Radiografía postoperatoria.



Figura 5j. Radiografía postoperatoria.

Al mes del tratamiento el paciente concurre para el control clínico y radiográfico. Nos relata que siente una leve molestia al morder únicamente.

Clínicamente observamos que se ha retirado la férula, no hay desplazamiento de la pieza dentaria ni signos de inflamación en los tejidos peridentarios. Se aprecia una leve movilidad de las piezas dentarias 11 y 21.

Se realiza el diagnóstico pulpar del incisivo central superior izquierdo y canino, respondiendo al estímulo frío y cesando la respuesta al retirar el estímulo, no presentan cambios de coloración.

Radiográficamente en el incisivo central superior derecho se visualiza ensanchamiento del espacio periodontal en el tercio medio y coronario, sin imagen radiolúcida compatible con patología periapical. (Fig. 5l, 5k)

El incisivo central superior izquierdo presenta ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, sin signos de inflamación en los tejidos periapicales. Sin embargo, se puede visualizar una rarefacción en la pared mesial de la raíz. El incisivo lateral derecho presenta ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, sin signos de inflamación en los tejidos adyacentes, sin embargo, se evidencia una reabsorción inflamatoria con remodelado en la pared mesial.



Figura 5k. Control 1 mes



Figura 5l. Control 1 mes

La cita siguiente fue a los 3 meses de haber realizado el tratamiento endodóntico, el paciente relata seguir con una leve molestia a la masticación. Clínicamente no se observan signos de inflamación ni desplazamiento de la pieza dentaria. En la radiografía periapical no se observa imagen radiolúcida en el ápice radicular del incisivo central superior derecho, hay normalidad en los tejidos de soporte, el espacio del ligamento periodontal es uniforme. (Fig.5m) Se realiza la valoración de la respuesta pulpar del incisivo central superior izquierdo y del canino superior izquierdo: ambas responden al estímulo frío y remite al retirar el estímulo.



Figura 5m. Control 3 meses

En el control clínico y radiográfico a los 12 meses el paciente se presenta asintomático, con una buena higiene oral. La pieza dentaria no presenta movilidad. Radiográficamente el tejido periapical se encuentra normal sin radiolucidez ósea peridentaria, ni reabsorción radicular, se conserva la altura de las crestas interproximales. (Fig.5n)



Figura 5n. Control 12 meses

A los 24 meses el paciente concurre a la consulta de control en donde se realiza nuevamente la valoración clínica y radiográfica. No hay movilidad de las piezas dentarias, ni defectos al sondaje, cambios de coloración coronaria, ni signos de inflamación en los tejidos peridentarios. Radiográficamente no hay imagen radiolúcida en la unión de los cabos fracturados, ni en el ápice radicular. Se observan signos radiológicos de incipiente consolidación en los extremos de fractura, con presencia de un trabeculado óseo con características similares a la de las piezas dentarias adyacentes. (Fig. 5o)



Figura 5o. Control a los 24 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

ABBOTT P. Diagnosis and management of transverse root fractures. *Dental Traumatology*, 00:1–15, mayo 2019. ISSN: 1600-4469.

ANDRADE C, BUSTAMANTE D, GUEVARA O, ARMAS A. Comparación entre clorhexidina e hipoclorito de sodio como soluciones desinfectantes en la práctica endodóntica. *Revista Kiru*, 14 (1): 86-90, enero-junui 2017. ISSN: 24019-2717.

BOURGUIGNON C, COHENCA N, LAURIDSEN E, FLORES M.T, O' CONNELL A.C, DAY P.F, ABBOTT P.V, FOUAD A.F, HICKS L, ANDREASEN J.O, CEHRELI Z.C, HARLAMB S, KAHLER B, OGinni A, SEMPER M, LEVIN L. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dental Traumatology*, 36 (4): 314-330, mayo 2020 ISSN: 1600-4469.

GOMES B.P, VIANNA M.E, UJISSATO MATSUMOTO C, ROSSI V DE P, ROSSI S, ZAIA A.A, RANDI FERRAZ C.C, DE SOUZA FILHO F.J. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 100 (4): 512-517, octubre 2005. ISSN 2212-4403.

HARGREAVES Kenneth M y COHEN Stephen. Vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8.

HEITHERSAY G, KAHLER B. Healing responses following transverse root fracture: a historical review and case reports showing healing with (a) calcified tissue and (b) dense fibrous connective tissue. *Dental Traumatology*, 29: 253-265, enero 2013. ISSN: 1600-4469.

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

KATZ A, TAMSE A, KAUFMAN AY. Tooth length determination: a review. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 72 (2): 238-242, agosto 1991. ISSN 2212-4403.

KONZGEN MEINCKE D, PRADO M, FIGUEIREDO GOMES B.P, DELLA BONA A, ROLIM SOUSA E.L. Effect of endodontic sealers on tooth color. *Journal of Dentistry*, 41 (3): 93-96, octubre 2012. ISSN: 0300-5712.

KRISTER RECHENBERG D. Management of Root Fractures. *Management of Dental Emergencies in Children and Adolescents*, 2 (3): 91-102, julio 2019. ISBN: 9781119372684.

LENHEER P, ALLGAYER A, FILIPPI A, ATTIN T, KRASTL G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. *International Endodontic Journal*, 45 (10): 942-949, octubre 2012. ISSN: 1365.2591.

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

LO GIUDICE R, LIZIO A, CERVINO G, NICITA F, PULEIO F, AUSIELLO P Y CICCIOU M. The Horizontal Root Fractures. Diagnosis, Clinical Management and Three-Year Follow-Up. *The Open Dentistry Journal*, 12: 687 – 695. ISSN: 1874-2106.

PETERSSON A, AXELSSON S, DAVIDSON T, FRISK F, HAKEBERG M, KVIST T, NORLUND A, MEJARE I, PORTENIER I, SANDBERG H, TRANAEUS S, BERGENHOLTZ. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: a systematic review. *International Endodontic Journal*, 45(9): 783-801, septiembre 2012. ISSN: 1365-2591.

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

SOARES Ilson y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2º Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

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

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

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

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

CASO CLÍNICO 8

La paciente de 13 años concurre acompañada de su padre, a la Carrera de Especialización en Endodoncia y manifiesta que en reiteradas oportunidades “le salía un granito con pus y le indicaban antibióticos”, por ese motivo asistió a un Centro de Atención Primaria, donde le realizaron la cavidad de acceso y de allí la derivaron para continuar con el tratamiento endodóntico.

Relata, además, que en la consulta para comenzar un tratamiento de ortodoncia y que allí le solicitaron una radiografía panorámica. (Fig.7a) En la radiografía se puede apreciar una lesión extensa que abarca la región periapical del incisivo central, incisivo lateral, canino y primer premolar superior izquierdo. Debido a la imagen radiolúcida y a la fractura de esmalte y dentina del incisivo central superior izquierdo, se le preguntó a la paciente si en algún momento recibió algún traumatismo y la misma nos relata que a los 6 años se cayó de la bicicleta, se lesionó el labio, pero nunca realizó controles.

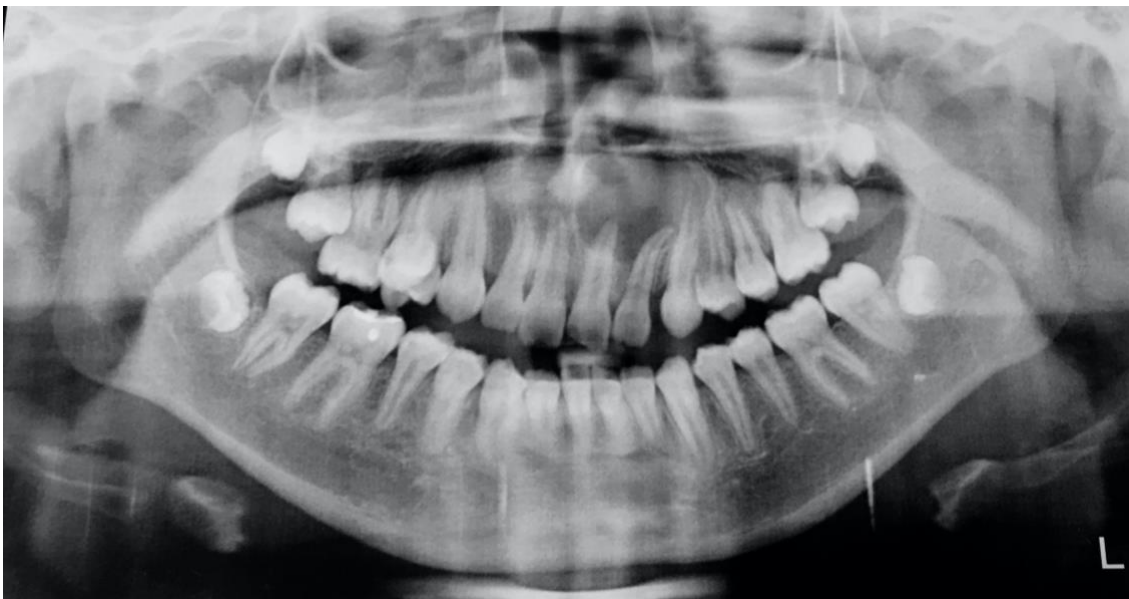


Figura 7a. Radiografía Panorámica. Septiembre 2018

Al momento de la confección de la historia clínica médica, no presenta enfermedades sistémicas que puedan ser relevantes al momento del tratamiento, ni ser alérgica a algún medicamento.

En el examen extraoral, no se observan asimetrías faciales, tumefacción, ni fístula extraoral. En el examen intraoral se visualiza una fístula intraoral entre el incisivo central superior izquierdo (21) e incisivo lateral superior izquierdo (22), un leve cambio de coloración y fractura de esmalte y dentina de la pieza dentaria 21.

La determinación de la movilidad se realiza mediante la utilización de una pinza para algodón estéril o utilizando dos mangos de espejos, colocando uno sobre la cara vestibular y otro sobre lingual o palatino; se compara con los dientes adyacentes o contralaterales. También, se puede realizar por medio de la presión digital, siendo más subjetivo. Al concluir esta prueba, no se registra movilidad de las piezas dentarias 21, 22, 23, 24 (incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar superior izquierdo).

Al realizar sondaje periodontal, no se detectaron defectos puntuales, por lo que se descarta la presencia de fístula transperiodontal.

Las pruebas diagnósticas pulpares deben ser lo más objetivas posibles, precisas, seguras, reproducibles y no invasivas. Estas pruebas están orientadas a determinar la respuesta de las fibras sensitivas del tejido pulpar (pruebas de sensibilidad) o bien a través de dispositivos específicos para comprobar la irrigación pulpar (pruebas de vitalidad).

Todas las pruebas de sensibilidad, incluidas las pruebas con frío, calor y eléctricas, son subjetivas y causan cierta incomodidad al paciente. Dentro de los test de sensibilidad pulpar podemos encontrar la prueba con frío que genera la contracción del fluido dentinario dentro de los túbulos dentinarios, provocando la excitación de las fibras nerviosas A- δ , provocando una sensación dolorosa; la prueba con calor es producto de la respuesta de las fibras C, que se encuentran en la profundidad de la pulpa y se ven afectadas cuando hay una lesión en el tejido, dando una respuesta dolorosa más lenta, difusa y duradera; y las pruebas eléctricas estimulan los nervios de todo el tejido pulpar. Al provocar una respuesta positiva lo que genera es un desplazamiento iónico del fluido dentinario en los túbulos, provocando una despolarización local y la consecuente formación de un potencial de acción de las fibras nerviosas A- δ intactas. (Bergenholtz *et al.* 2007, Jafarzadeh y Abbott 2010, Torabinejad y Walton 2010, Hargreaves y Cohen 2011, Dastmalchi *et al.* 2012)

Para las pruebas con frío se pueden emplear diferentes métodos: hielo convencional (puede generar confusión debido a que cuando el hielo comienza a derretirse podría llegar a las piezas dentarias adyacentes o bien al tejido gingival provocando un falso positivo), hielo de anhídrido carbónico (requiere un equipo especial), y refrigerantes en aerosol.

Entre los refrigerantes en aerosol encontramos: cloruro de etilo; butano y propano; y tetrafluoroetano. El Endo Ice[®] (Coltene, Parque Industrial Bandeirantes, Brasil) es un refrigerante en aerosol a base de tetrafluoroetano que se pulveriza sobre una torunda de algodón sostenida con la pinza para algodón, esperamos unos segundos y se lo lleva a las piezas dentarias, con aislamiento relativo previo, aplicándola en el centro de la cara vestibular.

Es importante realizar una evaluación previa del umbral de dolor de la paciente. Para ello se debe valorar la respuesta sensitiva en piezas dentarias sanas (contralateral y/o

antagonistas), a modo de preparar a la paciente ante la sensación desconocida y evitar así falsas lecturas. Se evaluaron las piezas dentarias 24, 23, 22, 21.

Para las pruebas con calor se pueden utilizar barras de gutapercha caliente que se aplica sobre la superficie dentaria previamente recubierta con vaselina, o un instrumento metálico caliente acercándolo, sin que éste entre en contacto directo con la superficie dentaria. También encontramos el uso de agua caliente o dispositivos electrónicos como por ejemplo System B® (SybronEndo, Orange, Estados Unidos) que permite fijar temperaturas concretas para que luego se coloque en la superficie dentaria (previamente recubierta con vaselina) y evaluar la respuesta del paciente. (Hargreaves y Cohen 2011)

El objetivo de la prueba pulpar eléctrica es estimular las fibras nerviosas aplicando una corriente eléctrica a la superficie dentaria. Se utiliza un dispositivo eléctrico, desde el electrodo a través del diente, el paciente y de regreso al electrodo, utilizando un clip labial.

La prueba de la cavidad es un procedimiento invasivo e irreversible que consiste en la extirpación de caries o la preparación de la cavidad sin realizar la técnica anestésica, requiriéndole al paciente que si existe alguna sensación dolorosa nos informe. Otra opción válida es cuando el paciente tiene un dolor irradiado que no puede localizar con precisión, se puede aplicar la prueba del anestésico, es decir, se va bloqueando la conducción nerviosa por sector para ir localizando la zona de dolor.

Las pruebas de vitalidad nos indican la presencia de circulación sanguínea en el tejido pulpar. Estas pruebas comprenden: a) la flujometría por láser Doppler es un método que se utiliza para valorar el flujo sanguíneo en los sistemas microvasculares, utilizan un rayo de luz (helio-neón 632,8nm) que se dispersa por movimiento de los eritrocitos; si bien es un método preciso, fiable y reproducible, aún no se utilizan en la práctica diaria. b) oximetría de pulso que utiliza una sonda que contiene 2 diodos emisores de luz, uno transmite luz roja y el otro transmite luz infrarroja para medir la absorción de hemoglobina oxigenada y desoxigenada, respectivamente; sin embargo, un requisito crítico de la aplicación de la oximetría en endodoncia es que la sonda se adapte a la forma y los contornos anatómicos de los dientes seleccionados y sobre esmalte o dentina, nunca sobre restauraciones. (Jafarzadeh y Abbott 2010, Hargreaves y Cohen 2011, Dastmalchi *et al.* 2012)

Tanto la prueba de sensibilidad con frío como la eléctrica dieron una respuesta negativa en el incisivo central superior izquierdo y positivo en las demás piezas dentarias (incisivo central, incisivo lateral y canino superior derecho, incisivo lateral, canino y primer premolar superior izquierdo).

Continuamos con el diagnóstico radiográfico, siendo el mismo un complemento para nuestro diagnóstico, brindando información antes, durante y luego del tratamiento. Las radiografías son imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales en las que se pueden limitar su interpretación debido a la superposición de elementos, por lo que se

recomienda la toma cambiando de angulación. El cambio de angulación suele ser de utilidad para determinar el número de conductos, la curvatura, localizar y distinguir la posición del ápice radicular en relación a los puntos de referencia anatómicos y patologías periapicales, errores que pueden surgir durante el tratamiento, fracturas radiculares, reabsorciones internas y externas, seguimiento de traumatismos, entre otros. (Basrani 2012)

En los casos donde la respuesta a las pruebas de sensibilidad es incierta, y a la evaluación clínica hay varias piezas dentarias con lesiones de caries extensas en el mismo sector, se puede utilizar la fistulografía, ésta consiste en introducir un cono de gutapercha (sin realizar la técnica anestésica), previamente descontaminado con solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, hasta que ofrezca resistencia, el mismo va a ir recorriendo el trayecto fistuloso, es allí donde se toma una radiografía y se visualiza hacia donde va la punta del cono para poder determinar el origen de la patología periapical. (Blotta y Spoletti 2019)

Se toman radiografías periapicales. (Fig.7b-7c) En la radiografía 7b se puede observar una pérdida de sustancia coronaria, cavidad de acceso con una obturación provisoria, cámara pulpar amplia y una lesión periapical extensa radiolúcida, con una rarefacción en el ápice radicular. Hay ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. En la radiografía se puede evidenciar más marcada y extensa la pérdida ósea en apical, el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal no solo del incisivo central superior izquierdo sino también del incisivo lateral. (Fig.7c)



Figura 7b. Radiografía preoperatoria



Figura 7c. Radiografías preoperatoria

La Asociación Americana de Endodoncistas (*American Association of Endodontists, AAE*) en 2008 arribó a un consenso para estandarizar los términos diagnósticos, cuyos objetivos fueron: lograr recomendaciones universales acerca de los diagnósticos endodónticos; desarrollar una definición generalizada de los términos diagnósticos clave que sean aceptados por los endodoncistas, educadores odontológicos, estudiantes de odontología, la industria dental y la comunidad odontológica en general; resolver ciertas preocupaciones sobre las pruebas pulpares; y la interpretación de los resultados de pruebas pulpares y concretar criterios clínicos y radiográficos para validar la terminación diagnóstica. (Spoleti y Blotta 2019)

Categorías para el diagnóstico pulpar:

- ✓ Pulpa normal
- ✓ Pulpitis reversible
- ✓ Pulpitis irreversible sintomática
- ✓ Pulpitis irreversible asintomática
- ✓ Necrosis pulpar
- ✓ Pieza endodónticamente tratada
- ✓ Tratamiento endodóntico iniciado

Categorías para el diagnóstico periapical:

- ✓ Tejido periapical normal
- ✓ Periodontitis apical sintomática
- ✓ Periodontitis apical asintomática
- ✓ Absceso apical agudo
- ✓ Absceso apical crónico
- ✓ Osteítis condensante

En base a los hallazgos clínicos y radiográficos recabados durante las maniobras diagnósticas se concluye que el diagnóstico pulpar es tratamiento endodóntico iniciado; el diagnóstico periapical es absceso apical crónico, dado que la paciente no refería dolor (test de sensibilidad negativo), presentaba una fístula intraoral y radiográficamente una imagen radiolúcida extensa. (AAE 2009, Spoleti y Blotta 2016)

En cumplimiento con la ley N° 26.529, se informa a la paciente, su estado de salud e higiene oral, el plan de tratamiento propuesto, tratamiento endodóntico de la pieza dentaria 21, la especificación de los objetivos, los beneficios esperados del procedimiento, las desventajas que conlleva el tratamiento (que incluyen los riesgos, molestias y efectos adversos previsibles), la especificación de los tratamientos alternativos y sus beneficios (extracción dentaria, no tiene beneficios), y las consecuencias previsibles de la no realización del plan de tratamiento especificado. Además, el control clínico y radiográfico de las piezas dentarias 22, 23, 24, 25. Una vez que la paciente y su padre dan su consentimiento por escrito, se comienza con el tratamiento propuesto. (Ley N°26.529 2009)

Para realizar la técnica anestésica correspondiente, se utilizó una solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina). Se realiza técnica infiltrativa en fondo de surco vestibular de la pieza dentaria 21.

Una vez aislada la pieza dentaria con goma dique, arco de Young y clamp para incisivos, se realiza el embrocado del campo operatorio, con torunda de algodón embebida en solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, luego retiro la restauración provisoria coronaria con una piedra a alta velocidad.

Con una piedra troncocónica extralarga se alisan las paredes logrando la expulsividad de las paredes del conducto radicular.

Luego, realizamos una irrigación dinámica con hipoclorito de sodio al 5,25% para neutralizar el contenido séptico. Con una lima lisa número 30 por método electrónico utilizando un localizador apical (Propex Pixi™, Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) se determina la longitud de trabajo y la constatamos además radiográficamente, en donde se puede observar una ubicación aceptable dentro de los parámetros establecidos, es decir

entre 0,5 y 1 mm con respecto al ápice radiográfico. (Fig.7d) (Katz *et al.* 1991, Ricucci 1998)



Figura 7d. Conductometría

Determinada la longitud de trabajo a 21,5 mm; comenzamos con la preparación quirúrgica del sistema de conductos radiculares, cuyo objetivo es la limpieza y conformación, siguiendo la técnica secuencial descrita por Ingle, donde establece que se debe utilizar instrumentos aumentando de calibre progresivamente siempre a longitud de trabajo. (Ingle 1961)

Se emplearon limas manuales estandarizadas según normas ISO, con movimientos de fuerzas balanceadas de Roane, que consiste en llevar la lima dentro del conducto radicular, realizando la rotación en sentido horario no más de 180°, seguido de una rotación en sentido antihorario para liberar las limallas dentinarias, y finalmente tracción. Se debe repetir dicho procedimiento hasta la longitud de trabajo establecida, siempre irrigando con solución de hipoclorito de sodio 5,25% y aspiración, entre lima y lima. (Roane 1985, Hargreaves y Cohen 2011)

La limpieza del conducto radicular será complementada por el uso de coadyuvantes como ser las soluciones irrigadoras. La solución Dakin, fluido Dakin o fluido Carrel-Dakin, es una solución diluida de hipoclorito de sodio. La mezcla de peróxido de sodio (NaO) y ácido clorhídrico (HCl) produce hipoclorito de sodio. El principal agente activo de la solución Dakin se crea cuando el cloro de la solución reacciona con el agua para formar ácido hipocloroso (HClO). Este ácido produce el efecto antibacteriano en los tejidos. De hecho, los neutrófilos del sistema inmunológico humano producen pequeñas cantidades de ácido hipocloroso dentro de los fagosomas, que se utilizan para digerir bacterias y

virus. Tiene una acción disolvente sobre las células muertas que acelera la separación del tejido muerto del tejido vivo.

La solución de Dakin es un agente eficaz contra un amplio espectro de bacterias aeróbicas y anaeróbicas, así como contra virus, hongos y esporas. Tiene actividad bactericida contra una variedad de organismos que incluyen *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* entre otros. (Chau *et al.* 2015, Keyes *et al.* 2020)

La solución irrigadora, hipoclorito de sodio al 5,25%, es llevada al interior del conducto radicular con una jeringa y aguja para irrigación específica con un tope de silicona, punta ciega y salida lateral teniendo en cuenta que debe quedar holgada. Ambas consideraciones son útiles para evitar la extrusión del irrigante a los tejidos periapicales. La irrigación es dinámica, es decir, irrigar y aspirar simultáneamente durante todo el tratamiento. (Hargreaves y Cohen 2011)

Se instrumentó hasta llegar a una lima lisa número 60, considerándolo el instrumento de memoria, dado que ajusta en el tercio apical y no modificó la anatomía del conducto radicular. Se realiza una última irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) 17% para eliminar la parte inorgánica del barro dentinario que se genera durante la instrumentación, facilitando la permeabilidad dentinaria, logrando de este modo una mayor acción de la obturación medicamentosa, se seca el conducto radicular con conos de papel estériles y se realiza una obturación con hidróxido de calcio. (Soares y Goldberg 2012)

En 1920, B.W. Herman introdujo el uso del hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) en endodoncia. Es un polvo blanco, poco soluble en agua, y con un pH alcalino. Posee propiedades antisépticas, además, de crear o estimular condiciones propicias para la reparación tisular. (Ba-Hattab *et al.* 2016)

En casos de patologías periapicales extensas, donde la infección endodóntica predomina con un conjunto de bacterias anaerobias Gram (-) es ideal la obturación intermedia con pasta alcalina de hidróxido de calcio. Las bacterias Gram (-) están compuestas por dos membranas lipídicas (interna y externa) entre las que se localiza una fina pared celular de peptidoglicano. Entre cada membrana citoplasmática hay un espacio, que contiene enzimas importantes para la nutrición en estas bacterias. Dentro de la membrana externa se encuentran los lipopolisacáridos (LPS) que contiene en su interior el lípido A, un núcleo central y las endotoxinas en la pared celular, que se libera durante la duplicación bacteriana o muerte. El lipopolisacárido (LPS) es un mediador de la inflamación que induce a las citoquinas proinflamatorias (Factor de Necrosis Tumoral (TNF), Interleuquinas (IL 1, 6, 8) a regular la producción de la matriz metaloproteinasa 1 por los macrófagos a promover la reabsorción ósea. (Mohammadi y Dummer 2011, Jhajharia *et al.* 2015)

Se ha demostrado que los iones hidroxilo derivados de medicación intraconducto con hidróxido de calcio difunden a través de la dentina. En un estudio con monos se observó que el pH de la dentina se elevó después de la medicación intraconducto con hidróxido de calcio durante 4 semanas. Sin embargo, los valores de pH disminuyeron en las áreas más alejadas de la luz del conducto radicular. En el conducto radicular, el pH fue superior a 12,2; la dentina circundante, en contacto directo con hidróxido de calcio, mostró un pH que variaba de 8 a 11; y en la dentina más periférica, el pH osciló entre 7,4 y 9,6. También se investigaron los cambios de pH, después de la aplicación de un apósito de hidróxido de calcio durante 4 semanas; en el tercio apical el pH de la dentina interna alcanzó una meseta de aproximadamente 9,5 después de 2 semanas, mientras en la dentina externa aunque el pH comenzó a aumentar antes el nivel máximo de pH fue más bajo, alcanzando poco menos de 9 a las 2 semanas. El pH de la dentina cervical interna alcanzó un máximo de 10,8 después de 24 h y se estabilizó a un valor de pH estable justo por encima de 10. El pH de la dentina cervical externa alcanzó más de 9 a las 2 semanas. Es decir que si dejamos la medicación intraconducto con hidróxido de calcio durante 1 semana el pH de la dentina interna se elevará a aproximadamente 9,0. (Siqueira y Lopes 1999)

La cantidad y diámetro de los túbulos dentinarios van disminuyendo desde el tercio cervical hacia apical, por lo que la velocidad de difusión va a depender directamente de la permeabilidad de la dentina en el área considerada (mayor cantidad de túbulos en el tercio medio y mayor diámetro de los mismos en el tercio cervical). (Alireza *et al.* 2015, Pereira *et al.* 2018)

El hidróxido de calcio se preparó en una loseta estéril esmerilada polvo de hidróxido de calcio (purísimo/pro-análisis) y un vehículo acuoso estéril como ser solución anestésica (Anescart ® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina) y se espatuló hasta obtener una pasta. Una vez realizada la preparación, la llevamos al interior del conducto radicular con un espiral de Lentulo estéril, y con una lima lisa embolada con algodón estéril se compacta hasta rellenar la totalidad del conducto radicular. Se coloca una obturación coronaria provisoria y se retira el aislamiento absoluto, se controla la oclusión.

Luego, se toma una radiografía en donde se observamos la compactación de la obturación intermedia con hidróxido de calcio, en ella se puede visualizar una buena compactación en el tercio apical. Si bien en el tercio medio y coronario se observa una delgada línea radiolúcida dentro del conducto radicular, se decide no rehacer la obturación medicamentosa, porque observamos una ligera extrusión de la pasta de hidróxido de calcio que puede haber ocasionado la filtración de fluidos de los tejidos periapicales, responsables de esa ligera desadaptación. (Fig. 7e)



Figura 7e. Obturación intermedia con Hidróxido de calcio

La paciente asiste a la consulta a los 14 días, tiempo suficiente para que el hidróxido de calcio difunda través de los túbulos dentinarios. Se realiza la analgesia, aislamiento absoluto, retiro de la obturación provisoria. La eliminación de la pasta de hidróxido de calcio se realizó mediante la irrigación dinámica (hipoclorito de sodio al 5,25 %) y movimientos de vaivén (impulsión, 1/4 de giro en sentido horario, 1/4 de giro en sentido antihorario y tracción) con una lima lisa número 60 a longitud de trabajo.

Se seleccionó el cono principal correspondiente al mismo diámetro del instrumento de memoria y se utilizó como agente sellador, cemento de Grossman. Los conos tanto principal como accesorios necesitan ser descontaminados con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% no más de un minuto para evitar la degradación de la gutapercha. Con gasa estéril se secan los conos y se realiza la prueba del cono principal corroborando que llegue a longitud de trabajo y que ajuste en apical. (Fig.7e), previamente a la obturación el conducto radicular debe estar limpio y seco (con conos de papel estériles).



Figura 7e. Prueba del cono

El agente sellador es preparado en una loseta estéril esmerilada, en donde se va a realizar el espatulado lentamente (del líquido y polvo), hasta lograr una masa homogénea, sin gránulos y sin exceso de eugenol debido a que puede ser irritante para los tejidos e incluso podría influir en las propiedades químicas y físicas del agente sellador.

El agente sellador es llevado al interior del conducto radicular con un espiral de Lentulo en marcha, colocamos el cono principal a longitud de trabajo con una pinza para algodón, debiendo coincidir la marca realizada en el cono de gutapercha y la referencia dentaria (incisal). (Soares y Goldberg 2002)

Luego, con el espaciador digital seleccionado (que debe llegar hasta 2-3 mm menos de la longitud de trabajo), se va condensando lateralmente (con movimiento de cuña) para poder dar espacio a los conos accesorios (del mismo calibre o menor que el espaciador digital), se van colocando los conos accesorios, y se repite la maniobra hasta completar la obturación.

Por último, con un instrumento caliente tipo Ladmore se cortan los conos de manera uniforme en la entrada del conducto y rápidamente con un atacador vertical hacemos presión con el objetivo de lograr el sellado tridimensional del conducto radicular.

Finalmente, con una torunda de algodón embebida en alcohol se limpian los excedentes de agente sellador de la cámara pulpar, para luego colocar una obturación coronaria provisoria. Retiramos el aislamiento del campo operatorio, controlamos la oclusión y tomamos la radiografía postoperatoria y se le dan las indicaciones.

En la radiografía postoperatoria, se observa que la obturación a nivel apical se encuentra a 0,5 – 1 mm del ápice radiográfico. La compactación de la gutapercha se puede apreciar de forma homogénea y la restauración coronaria provisoria se encuentra colocado de manera correcta. (Fig. 7f) (Torabinejad y Walton 2010, Hargreaves y Cohen 2011, Ingle y Bakland 2004)



Figura 7f. Radiografía postoperatoria

Es importante para evaluar el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico, realizar controles a distancia, esto conlleva a realizar exámenes tanto clínicos como radiográficos.

Al finalizar el tratamiento endodóntico se toma una radiografía del diente tratado, y al momento de la consulta de control se toman nuevamente radiografías para poder compararlas con las realizadas previamente. La interpretación radiográfica busca determinar si se ha producido la curación donde se esperaba o si la salud del tejido periapical se ha mantenido donde el daño tisular no había precedido al tratamiento del conducto radicular. (Zakariasen *et al.* 1984)

Se cita a la paciente a control y la misma acude a los 5 meses posteriores al tratamiento endodóntico. Refiere haber estado asintomática y que no tuvo ningún tipo de inflamación.

A la inspección clínica podemos observar una mejoría a nivel de los tejidos blandos con la presencia de una brida cicatrizal en el lugar donde se encontraba la fístula intraoral. La pieza dentaria no presenta movilidad, ni cambios de coloración y al realizar el sondaje no hay presencia de fístula transperiodontal. Es importante destacar que la paciente manifiesta que no presentó ningún síntoma durante el tiempo transcurrido.

Se realiza el test de sensibilidad pulpar dando una respuesta positiva en las piezas dentarias 11, 22, 23, 24, 25.

Radiográficamente. (Fig. g, Fig. h), se podría interpretar que hay una tendencia a la normalización de los tejidos, pero al ser una lesión apical tan extensa podría llevar más tiempo en lograr la reparación completa del tejido, por lo tanto, se deben llevar a cabo controles clínicos y radiográficos más prolongados en el tiempo.



Figura 7g. Radiografía Panorámica. Control a los 5 meses



Figura 7h. Radiografía Panorámica. Control a los 5 meses

A los 24 meses de haber realizado el tratamiento endodóntico se le indica una nueva radiografía panorámica (Fig.7i) y se toma una radiografía periapical (Fig.7j) que al compararla con las radiografías preoperatorias (Fig.7a, b, c) podemos observar que, si

bien el tamaño de la patología no disminuyó, hubo un cambio en la radiolucidez peridentaria.

Clínicamente, la paciente se encuentra asintomática, sin fístula intraoral. Se realiza la valoración pulpar de las piezas contiguas dando una respuesta positiva al test de sensibilidad con frío.



Figura 7i. Radiografía Panorámica. Control a los 24 meses



Figura 7j. Radiografía periapical Control a los 24 meses

BIBLIOGRAFÍA

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

ALIREZA A, MOHAMMAD MOTAMEDIFAR MD, MAHDI SEDIGH S, AHMAD M. Clinical investigation of the effect of calcium hydroxide intracanal dressing on bacterial lipopolysaccharide reduction from infected root canals. *Australian Endodontic Journal*, 41 (1): 12 -16, abril 2015. ISSN:1747-4477.

BA-HATTAB R, AL-JAIME M, ALDREIN H, ALESSA L, ALONAZI M. Calcium hidroxide in endodontics: an overview. *Open Journal of Stomatology*,6 (12): 274-289, 2016. ISSN: 2160-8717.

BASRANI Bettina. *Endodontic Radiology 2º Edition*. Iowa, USA: Wiley-Blackwell,2012. 429p. ISBN: 978-0-470-95849-0.

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta, Francisco y Spoleti, Pablo, 2019 [fecha de consulta: 22 de septiembre 2020] Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-0153-3.

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

DASTMALCHI N, JAFARZADEH H, MORADI S. Comparison of the efficacy of a custom-made pulse oximeter probe with digital electric pulp tester, cold spray, and rubber cup for assessing pulp vitality. *Journal of Endodontics*, 38 (9): 1182 – 1186, septiembre 2012. ISSN: 009.

FERNANDES ZANCAN R, RICCI VIVAN R, RIBEIRO MILANDA LOPES M, WECKWERTH P.E, BOMBARDA DE ANDRADE F, BURGOS PONCE J y HUNGARO DUARTE M.A. Antimicrobial Activity and Physicochemical Properties of Calcium Hydroxide Pastes Used as Intracanal Medication. *Journal of Endodontics*, 42 (12): 1822-1828, diciembre 2016. ISSN: 0099-2399.

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

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

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

JHAJHARIA K, PAROLIA A, SHETTY V y KIRAN ML. Biofilm in endodontics: A review. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 5 (1): 1-13, enero-febrero 2015. ISSN: 2250-1002.

Keyes M, Jamal Z y Thibodeau R. Dakin Solution (Sodium Hypochlorite). *In StatPearls*. [en línea]. Estados Unidos, St. Petersburg, StatPearls, enero 2020. [fecha de consulta: 05 de septiembre 2020] Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507916/> PMID: 29939693.

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

MOHAMMADI Z, DUMMER P.M.H. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *International Endodontic Journal*, 44 (8): 697-730, marzo 2011. ISSN: 1365-2591.

PEREIRA T.C, DA SILVA MUNHOZ VASCONCELOS L.R, ZARDIN GRAEFF M.S, MARCUCCI RIBEIRO M.C, HUNGARO DUARTE M.A, BOMBARDA DE ANDRADE F. Intratubular decontamination ability and physicochemical properties of calcium hydroxide pastes. *Clinical Oral Investigations*, 23 (3): 1256- 1262, julio 2018. ISSN: 1436-3771.

SIQUEIRA J.F, LOPES H.P. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *International Endodontic Journal*, 32 (5): 361 – 369, septiembre 1999. ISSN: 1365-2591.

SOARES Ilson y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2° Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

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

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

ZAKARIASEN K.L, SCOTT D.A, JENSEN J.R. Endodontic recall radiographs: How reliable is our interpretation of endodontic success or failure and what factors affect our reliability?. *Oral surgery, oral medicine and oral pathology*,57 (3): 343- 347, marzo 1984. ISSN:2212-4411.

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

CASO CLÍNICO 9

Paciente de 48 años que concurre a la consulta a la Carrera de Especialización en Endodoncia derivada por su odontóloga, para rehacer el tratamiento endodóntico en el segundo premolar inferior derecho, y poder realizar la rehabilitación definitiva correspondiente. La paciente relata que la pieza dentaria fue tratada endodónticamente con anterioridad hace un año o un poco más.

Al confeccionar la historia clínica médica no surgen enfermedades sistémicas ni alergias a algún medicamento. En el examen extraoral, no se visualiza tumefacción, fístula extraoral ni asimetrías faciales.

En el examen intraoral se observan tratamientos odontológicos varios y en el segundo premolar inferior derecho una restauración definitiva infiltrada. Al realizar la valoración pulpar, el segundo premolar inferior derecho responde negativamente y al sondaje no hay defectos compatibles con fístula transperiodontal.

Se toma una radiografía periapical, herramienta fundamental para determinar la presencia o ausencia de patologías periapicales (Tewary *et al.* 2011), donde se observa una pieza tratada endodónticamente con una restauración coronaria definitiva filtrada. Se puede apreciar diferente grado de radioopacidad. No se observa imagen radiolúcida a nivel periapical. Hay ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. (Fig. 9a)

También, es importante observar en la radiografía previa, la anatomía del conducto radicular, la compactación y homogeneidad del material de obturación para luego decidir la técnica de remoción de la gutapercha.

Si bien no diagnosticamos una patología periapical, el retratamiento endodóntico ortógrado está indicado debido a la falta de un sellado coronario impermeable durante aproximadamente 12 meses. (Ricucci y Bergenholtz 2003)



Figura 9a. Radiografía preoperatoria

Acorde a los datos obtenidos podemos concluir que nuestro diagnóstico pulpar: es una pieza endodónticamente tratada y el diagnóstico periapical tejido periapical normal. (AAE 2009)

Cumpliendo con la Ley N° 26.529, se le informa a la paciente su estado de salud e higiene oral, proponiendo en este caso en particular, el retratamiento endodóntico de la pieza dentaria 45 (segundo premolar inferior derecho), posterior rehabilitación definitiva y control a distancia. Se especifican los objetivos, beneficios y desventajas que incluyen riesgos, molestias y efectos adversos previsibles, también se detalla el tratamiento alternativo y sus beneficios y las consecuencias de no realizar dicho tratamiento (extracción dentaria sin beneficios sobre la posibilidad de mantener su diente en boca). La paciente da su aprobación y consecuentemente se comienza el tratamiento. (Ley N°26.529 2009)

El retratamiento del conducto radicular está indicado en casos de enfermedad postratamiento a causa de la infección intraradicular, como consecuencia de la persistencia de microorganismos que han sobrevivido a los procedimientos del tratamiento inicial o bien por la invasión microbiana a causa de la filtración coronaria.

Tanto el retratamiento endodóntico como el tratamiento endodóntico propiamente dicho tienen como objetivo la limpieza del sistema de conductos radiculares, conformación y el sellado con un material tridimensional biocompatible.

En estos casos, es necesario eliminar todo el material de obturación del sistema de conductos radiculares para lograr una buena desinfección. Existen varias técnicas para eliminar el material de obturación de los conductos radiculares, entre ellas: limas manuales, fresas y sistemas rotatorios, inclusive la combinación de aplicación de calor y

el uso de disolventes. (Bergenholtz *et al.* 2007, Yürüker *et al.* 2016, Pico Coronel *et al.* 2018)

La aplicación de calor se puede realizar mediante el uso de un atacador endodóntico calentado, con el objetivo de reblandecer la gutapercha coronal del conducto, con la precaución de no generar calor excesivo en la raíz, para no dañar el tejido periodontal.

Además, hay dispositivos electrónicos diseñados para la obturación de los conductos radiculares pero capaces de reblandecer la gutapercha para desobturarla, como ser el Calamus Dual® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), System B™ (SybronEndo, Orange, Estados Unidos), Touch 'N Heat™ (SybronEndo, Orange, Estados Unidos), entre otros. (Flores y Pastenes 2018)

Pueden utilizarse fresas Gates–Glidden (número 1 y número 2) o ensanchadores de Peeso para eliminar los restos de gutapercha del tercio coronario del conducto radicular (solo la porción recta del conducto radicular) de modo de lograr enhebrar o extraer los conos de gutapercha con limas lisas número 10 o número 15. (Soares y Goldberg 2002, Bergenholtz *et al.* 2007, Hargreaves y Cohen 2011)

Existen también sistemas rotatorios para retratamiento endodóntico tales como el Sistema Protaper Universal - Retratamiento® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), D-Race Retratamiento (FKG Dentaire, La Chaux-de-Gonds, Suiza), MTwo Retratamiento (VDW, Munich, Germany). (Lopreite y Basilaki 2015)

Dentro de los disolventes de la gutapercha podemos encontrar:

- ⇒ Xilol: eficacia lenta, irritante para los tejidos periapicales, puede causar irritación de las mucosas por contacto directo, es el más utilizado.
- ⇒ Eucaliptol: eficacia lenta, pero si se aumenta la temperatura aumenta su efecto de disolución, antiséptico, baja toxicidad, pero no tiene la misma ventaja sobre los cementos selladores como el xilol.
- ⇒ Cloroformo: eficacia rápida, altamente tóxico con efecto cancerígeno. En desuso.
- ⇒ Metilcloroformo: menos tóxico que el cloroformo, tiene una mayor eficacia comparándola con el xilol y el eucaliptol.
- ⇒ Halotano: tiene alta volatilidad, disminuyendo la cantidad de disolvente residual en la región periapical, es decir, no es tan tóxico para los tejidos.

Es importante que la solución de remoción no se utilice en los 3 mm apicales debido a que puede generar que el material de obturación desborde a apical, y generar irritación de los tejidos periapicales. (Oyama *et al.* 2002, Jara Chalco y Zubiarte Meza 2011)

Para comenzar el retratamiento endodóntico no quirúrgico del segundo premolar inferior derecho, se procede a realizar la técnica anestésica troncular al nervio dentario inferior con solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina) para luego realizar la remoción de la restauración coronaria con una fresa redonda a alta velocidad y así poder acceder al conducto radicular.

Se realiza el aislamiento absoluto de la pieza dentaria con arco de Young, goma dique, clamp para premolar; se colocó en distal una pasta adhesiva para prótesis removible (Dentilac®, Laboratorios Bernabó S.A, Buenos Aires, Argentina) en distal para evitar la filtración de la solución irrigadora hacia la cavidad bucal y la filtración del fluido salival desde la cavidad bucal. Posteriormente, realizamos una irrigación dinámica con solución de hipoclorito de sodio al 5,25%, para desinfectar la cámara pulpar.

Al visualizar la gutapercha en la entrada del conducto radicular, se procede a la remoción de la misma, mediante la aplicación de xilol y utilizando fresas Gates - Glidden para poder acceder al tercio apical.

Una vez eliminada la mayor cantidad de gutapercha, debemos determinar la longitud de trabajo para poder instrumentar; los localizadores apicales suelen no ser muy exactos en casos de retratamiento, por ello se elige el método radiográfico para determinarla. (Fig. 9b) En la conductometría observamos que quedan restos de gutapercha por eliminar y además que el extremo del instrumento está dentro de los 0,5 a 1 mm del límite apical, por lo que se establece la longitud de trabajo en 22,5 mm.

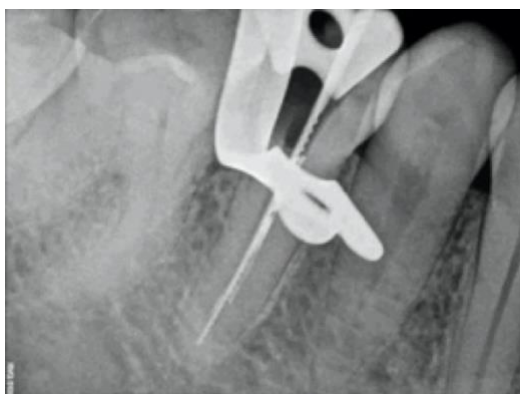


Figura 9b. Determinación de la longitud de trabajo

Tras haber logrado la desobturación completa del conducto radicular, se irrigó con solución de hipoclorito de sodio 5,25% con el fin de eliminar los restos de gutapercha y limallas dentinarias que se generaron durante la desobturación.

Para la conformación del sistema de conducto radicular utilizamos la técnica estandarizada, que consiste en la utilización de limas lisas, siguiendo una secuencia de menor a mayor calibre, siempre a longitud de trabajo (Ingle 1961), debido a que el conducto es amplio y recto.

Se instrumentó con movimientos de fuerzas balanceadas de Roane, que se basan en impedir la sobreinstrumentación en el tercio apical y evitar deformar la anatomía del conducto radicular y eliminar restos de tejido dentario, realizando impulsión a longitud de trabajo, un giro en sentido horario no mayor a 180°, un giro de 120° en sentido contrario y tracción. (Roane 1985)

Cada vez que introducimos una lima en el interior del conducto radicular y la retiramos, debemos realizar una irrigación dinámica con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y aspiración, para que el conducto radicular quede lo más aséptico posible y limpiar la parte activa del instrumento en esponja estéril.

Se instrumentó hasta una lima lisa número 45 (instrumento de memoria) dado que ajusta en el tercio apical, no deforma la anatomía del conducto radicular, y es un calibre suficiente para realizar la obturación sin deformarlo.

Se realizó una última irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA, Farmadental, CABA, Argentina) 17% para eliminar la parte inorgánica del barro dentinario generado durante la instrumentación. Además, hay estudios realizados que plantean que, si bien el ácido etilendiaminotetraacético no es bactericida ni bacteriostático por sí solo, al haber realizado la irrigación durante todo el tratamiento con hipoclorito de sodio y una última irrigación con EDTA, inhibe el crecimiento bacteriano y a veces provoca la lisis de estas por inanición. (García 2001, Soares y Goldberg 2012)

Se decide utilizar la técnica de McSpadden (termocompactación mecánica) para la obturación, por lo que seleccionamos un cono principal que ajuste a 1 mm menos del tope apical (un calibre mayor al instrumento de memoria) en este caso un cono de gutapercha número 50 y como agente sellador uno a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman.

Debemos descontaminar los conos de gutapercha sumergiéndolos en una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% no más de 1 minuto (ya que pueden sufrir alguna modificación morfológica) y los secamos con gasa estéril. Realizamos la prueba del cono principal corroborando que llegue y ajuste a 1 mm menos de la longitud de trabajo.

El agente sellador se prepara en una loseta estéril esmerilada, en donde se va a ir incorporando la mayor cantidad de polvo al líquido, hasta lograr una masa homogénea por saturación, brillante y sin gránulos, de modo que al hacer un hilo de 2 cm con la espátula se mantenga unos segundos. Preparado el agente sellador lo llevamos con un espiral de Lentulo en marcha al interior del conducto radicular, luego con la ayuda de una

pinza para algodón introducimos el cono hasta llegar a 21,5 mm; permitiendo el reflujó del agente sellador.

La técnica de termocompactación de McSpadden consiste en utilizar instrumentos especializados, denominados compactadores, que tienen espiras similares a las limas Hedström pero invertidas y accionados a baja velocidad, por fricción va a ir reblandeciendo la gutapercha, compactándola hacia apical y lateralmente. (Tagger *et al.* 1984)

Se introduce el instrumento Gutta-Condensor® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) (número 45) en el interior del conducto radicular de manera que llegue hasta 3 - 4 mm de la longitud de trabajo, se acciona el compactador y a medida que la gutapercha se va plastificando el instrumento va a ir saliendo del conducto en marcha. Inmediatamente se va a compactar con un atacador vertical. (Soares y Goldberg 2012)

Finalmente, con una torunda de algodón embebida en alcohol se limpian los excedentes del agente sellador, se coloca una obturación coronaria provisoria utilizando en este caso cemento de fosfato de zinc. Se retira el aislamiento absoluto, se hace un control de la oclusión y se toma una radiografía postoperatoria. (Fig. 9c)

En la radiografía se puede apreciar una longitud de trabajo aceptable dentro de los 0,5 a 1 mm del ápice radiográfico, un sellado tridimensional homogéneo sin espacios vacíos. Además, la obturación provisoria se encuentra adaptada a las paredes cavitarias.

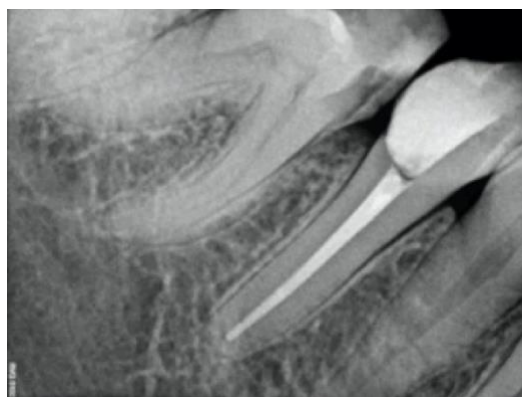


Figura 9c. Radiografía postoperatoria

La paciente concurre al control al mes de haber realizado el retratamiento endodóntico. Se encuentra asintomática, y no se detectan defectos al sondaje. Aún no se ha realizado la rehabilitación definitiva, se hace hincapié sobre la importancia de esta, para evitar la recontaminación del conducto radicular. Se toma una radiografía de control, observando los tejidos periapicales sin signos de inflamación ni ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Además, se le reitera a la paciente que en el primer molar hay lesión de caries que debe tratarse. (Fig. 9d)



Figura 9d. Control radiográfico al mes

A los 5 meses, la paciente concurre al control, asintomática. En el examen intraoral no se observan signos de inflamación a nivel de los tejidos peridentarios y comprobamos que se ha realizado la rehabilitación coronaria definitiva. Efectuamos una radiografía periapical, donde evidenciamos la normalidad de los tejidos peridentarios, el espacio del ligamento periodontal se encuentra uniforme, y se observa un buen sellado coronal. (Fig. 9e)



Figura 9e. Radiografía de Control a los 5 meses

A los 48 meses de haber realizado el retratamiento endodóntico no quirúrgico la paciente se presenta al control clínico y radiográfico. Asintomática, sin fístula intraoral, y al realizar sondaje descartamos la presencia de fístula transperiodontal. Radiográficamente, podemos observar normalidad en los tejidos peridentarios, y ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en el tercio coronario disminuyendo hacia el tercio apical, posiblemente debido a fuerzas oclusales traumáticas. (Fig. 9f)

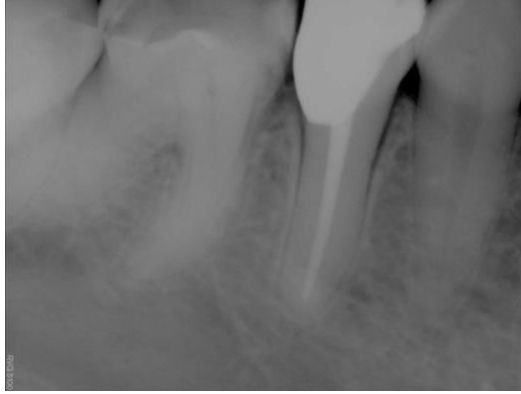


Figura 9f. Control radiográfico a los 48 meses

BIBLIOGRAFÍA:

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

BERGENHOLTZ Gunnar, HORSTED BINDSLEV Preben y REIT Claes. Endodoncia: Diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental. México: El manual Moderno, 2007. 343p.ISBN-13: 978-970-729-275-8.

FLORES-FLORES A, PASTENES ORELLANA A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. *Revista KIRU*, 15 (2):85-93. ISSN: 24102717.

GARCIA D. Uso del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) en la terapia endodóntica [en línea]. Caracas, Venezuela: Garcia Daniel, 2001 [fecha de consulta: 20 de septiembre 2020]. Disponible en https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_1_1.htm.

GOLDBERG F y CANTARINI C. El retratamiento endodóntico: consideraciones clínicas. *Revista asociación odontológica Argentina* [en línea]. Buenos Aires, Argentina: Goldberg, Fernando y Cantarini, Carlos, 2014 [fecha de consulta: 20 de febrero 2021]. Disponible en <https://www.aoa.org.ar/wp-content/uploads/2017/03/V102N2J2014.pdf>. ISSN 0004-488.

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

INGLE J, WASH S. A estandarizad endodontic technique utilizing newly designed interments and filling materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 14: 83-91, enero 1961. ISSN 2212-4403.

JARA CHALCO L, ZUBIATE MEZA J.A. Retratamiento endodóntico no quirúrgico. *Revista Estomatológica Herediana*, 21 (4): 231-236, octubre 2011. ISSN: 1019-4355.

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

OYAMA K.O.N, LUIZ E Y SANTOS M. In vitro study of effect of solvent on root canal retreatment. *Brazilian Dental Journal*, 13 (3), 208-211, febrero 2002. ISSN 1806-4760.

PICO CORONEL J.N, VERA SOLORZANO F.X, BARREIRO MENDOZA N, SANTOS ZAMBRANO T.B. Técnicas manuales y mecanizadas en el retratamiento

endodóntico: Revisión de la Literatura. *Revista San Gregorio*, 24: 6- 15, julio - septiembre 2018. ISSN: 1390-7247.

RICUCCI D, BERGENHOLTZ G. Bacterial status in root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration and fracture or caries – a histobacteriological study of treated cases. *International Endodontic Journal*, 36 (11): 787-802, noviembre 2003. ISSN:1365-2591.

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

TAGGER M, TAMSE A, KATS A y KORZEN B.H. 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.

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

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard E. Endodoncia. Principios y Práctica. 4º Edición. España: Elsevier, 2010. ISBN: 978-84.

CASO CLÍNICO 10

Paciente de 30 años, masculino, que concurre a la Carrera de Especialización en Endodoncia, que nos relata que percibe un cambio de coloración en el canino superior izquierdo, posiblemente debido a que a los 15 años sufrió un traumatismo dentario jugando al fútbol.

En la historia clínica médica el paciente refiere no presentar ninguna enfermedad sistémica que pueda llegar a interferir en el tratamiento endodóntico. En el examen extraoral no presenta asimetrías faciales, fístula extraoral ni adenopatías.

En el examen intraoral podemos observar tratamientos odontológicos varios e inflamación gingival. Se visualiza cambio de coloración del canino superior izquierdo, sin fístula intraoral. Al realizar sondaje no se halló fístula transperiodontal. La pieza dentaria no presenta movilidad.

Se realizó el aislamiento relativo con rollos de algodón de la zona a evaluar, luego se pulveriza una torunda de algodón con un spray (Klepp Ice®, Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina) sostenida con una pinza para algodón, esperamos unos segundos, y lo llevamos a las caras vestibulares de las piezas dentarias 22, 23, 24, 25. Al realizar la prueba de sensibilidad con frío, el paciente nos refiere que en el incisivo lateral, primer premolar y segundo premolar superior izquierdo siente una sensibilidad al frío que cesa al retirar el estímulo, mientras que en el canino superior izquierdo no percibe dolor.

Se tomaron radiografías periapicales del canino superior y de la zona de premolares superiores. En el canino superior izquierdo el conducto radicular es amplio, desaparece a nivel del tercio medio y reaparece, en la imagen radiográfica, en el tercio apical; hay ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, una remodelación radicular en el ápice de la pieza dentaria y una lesión radiolúcida periapical.

En el incisivo lateral visualizamos un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, cámara pulpar y conducto radicular amplio y una remodelación radicular apical. (Fig.10)

El primer y segundo premolar presentan ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, con normalidad ósea periapical. El primer premolar, y en menor medida el segundo, presentan una anomalía de tamaño radicular, posiblemente debido a una reabsorción radicular idiopática. (Fig.10a) (Khojastepour *et al.* 2010)



Figura 10. Radiografía preoperatoria

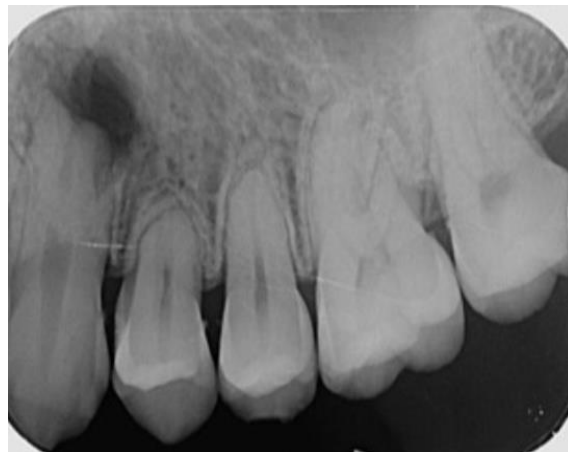


Figura 10a. Radiografía preoperatoria

A partir de los datos obtenidos, concluimos que el diagnóstico del canino superior es: Necrosis pulpar y Periodontitis apical asintomática. El diagnóstico pulpar del incisivo lateral, primer premolar y segundo premolar superior izquierdo es pulpa normal y diagnóstico periapical, tejido periapical normal. (AAE 2009)

En cumplimiento con la Ley N° 26.529, se le informa al paciente el estado salud oral, el procedimiento a realizar (tratamiento endodóntico de la pieza dentaria 23, control clínico y radiográfico prospectivo de las piezas dentarias 22, 24 y 25) y los objetivos del tratamiento endodóntico (limpieza, conformación y obturación del sistema de conducto radicular), incluyendo los beneficios esperados del procedimiento (devolver a la pieza dentaria las condiciones de salud necesarias para que el organismo pueda reparar el daño ocasionado por la enfermedad), riesgos y efectos adversos (perforación, fractura de instrumental, inyección periapical de aire, extravasación de irrigantes, inflamación de la cara con dolor o no y sensibilidad posterior al tratamiento durante 15 a 30 días). Se le explicó, además que el tratamiento alternativo (extracción dentaria) no tiene beneficio alguno sobre la posibilidad de mantener su diente en boca. Y la no realización del

procedimiento propuesto desencadenaría mayor inflamación de los tejidos, lo que provocaría la pérdida del diente. (Ley N° 26.529 2009)

Se empleó la técnica al nervio dentario anterior, utilizando solución acuosa de carticaína clorhidrato 4% adrenalina 1:100.000 de 1,8 ml (Anescart® Forte, Sidus, Provincia de Buenos Aires, Argentina).

Para el aislamiento absoluto se requiere de goma dique, arco de Young, clamps, perforador de goma dique y pinza portaclamp. Se realiza el aislamiento absoluto y embrocado del campo operatorio con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%

Se comienza la cavidad de acceso en la cara palatina, con una piedra troncocónica de punta redondeada y de tamaño ligeramente menor al tamaño de la cámara pulpar, de forma perpendicular a la misma. Esta cavidad tendrá una forma ovoidea con eje mayor en sentido incisivo-gingival (ya que la cámara pulpar del canino superior es extensa en sentido vestíbulo palatino). Cuando llegamos a la dentina debemos modificar la dirección de la piedra colocándola paralela al eje mayor del diente. Una vez en la cámara pulpar, con una piedra troncocónica se alisan las paredes de forma tal que las paredes queden continuas y sin interferencias. (Spoletti y Blotta 2019)

La periodontitis apical representa una respuesta inmune e inflamatoria local originada por los microorganismos que se encuentran en la cavidad pulpar, como consecuencia de una necrosis pulpar, y que resulta en reabsorción ósea (Sun *et al.* 2014). Por lo tanto, si estamos frente a una necrosis pulpar con una lesión periapical los microorganismos van a habitar todo el sistema de conductos radiculares incluidas las paredes dentinarias, debido a que el sistema de defensa pulpar ha colapsado. (Blotta y Spoletti 2019) Por eso, además de la conformación mecánica deberemos utilizar coadyuvantes que eliminen la mayor carga microbiana posible del interior del conducto radicular. (Karatas *et al.* 2015)

Considerando el diagnóstico pulpar y periapical se realiza una irrigación dinámica (irrigación y aspiración) copiosa con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% a fin de disminuir la carga bacteriana antes de acceder con instrumentos endodónticos a la cavidad pulpar.

Se realizó el cateterismo con una lima lisa número 15 con movimientos de vaivén para explorar la anatomía interna de dicha pieza dentaria y comprobar la permeabilidad del conducto radicular.

Al poder acceder a una longitud acorde a la que registráramos sobre la radiografía preoperatoria se decide hacer una conductometría por método radiográfico. (Fig. 10b) Al analizar la conductometría se decide aumentar la longitud medio milímetro, registrando una longitud de trabajo de 22 mm con referencia en el borde incisal de la pieza dentaria, respetando los parámetros que sugieren establecer una longitud de trabajo aproximadamente entre 0,5 y 1 milímetro del ápice radiográfico. (Ricucci 1998)



Figura 10b. Conductometría

Determinada la longitud de trabajo comenzamos con la preparación quirúrgica que consiste en limpiar y conformar el sistema de conducto radicular, para luego poder confinar el material de obturación. (Schilder 1974)

Para la conformación y limpieza, se utilizó la técnica secuencial con limas manuales estandarizadas según las normas ISO (K-File[®], Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), y movimiento de fuerzas balanceadas de Roane, es decir, impulsión, un giro de 180° en sentido horario, seguido de un movimiento de 120° o más en sentido contrario a las agujas del reloj (con presión apical) y tracción. (Roane 1985)

Se instrumentó hasta llegar a una lima lisa número 45 (instrumento de memoria) de modo tal de conformar el tope apical. Siempre entre lima y lima se realizó la irrigación y agitación de la solución de hipoclorito de sodio 2,5% y aspiración con cánula fina y suctor de alta potencia.

Se eligió solución de hipoclorito de sodio al 2,5% por sus características: amplio espectro antimicrobiano, disolución de tejido necrótico, e inactivación de endotoxinas. Se completó la limpieza del conducto radicular con una irrigación final con ácido etileno diaminotetraacético (EDTA) al 17%, agente quelante, para eliminar el contenido inorgánico del barro dentinario. (Zehnder 2006)

Se seca el conducto con conos de papel estéril y se decide obturarlo con técnica de compactación lateral en frío, utilizando como sellador uno a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman.

Para ello se selecciona un espaciador digital de un tamaño tal que le permita llegar a 1 o 2 mm menos que la longitud de trabajo. Se elige un cono de gutapercha principal del mismo calibre que el instrumento de memoria (número 45) y conos accesorios.

Todos los conos de gutapercha se deben descontaminar con solución de hipoclorito de sodio al 2,5% durante no más de un minuto (para no deformarlos) y luego secarlos con gasa estéril. Los conos accesorios deben corresponderse con el tamaño del espaciador digital, eligiendo conos de calibre igual a éste o bien uno menor.

Se realiza la prueba del cono principal llevándolo al interior del conducto radicular hasta que haga tope. Se toma con una pinza para algodón, a nivel de la referencia incisal, lo retiramos (evaluando su ajuste) y medimos con una regla milimetrada corroborando que llegue a la longitud de trabajo (22 mm), siendo así marcamos con la pinza el cono principal, esta marca será nuestra referencia incisal durante la obturación. (Figueiredo de Almeida Gomes *et al.* 2005)

Se preparó en una loseta estéril esmerilada el agente sellador siguiendo las indicaciones del fabricante y se lo lleva con un espiral de Lentulo al interior del conducto radicular para tapizar sus paredes. Introducimos el cono principal controlando que la marca realizada coincida con la referencia dentaria, y comenzamos la condensación lateral de conos accesorios. Con el espaciador digital elegido hacemos un movimiento de cuña (impulsión con presión apical y lateralidad) y lo retiramos girándolo, generando espacio para el cono accesorio a expensas de la viscoelasticidad de los conos de gutapercha, y llevamos uno de los conos accesorios elegidos (de tamaño igual o menor al espaciador utilizado), repitiendo dicha maniobra hasta que el espaciador digital no entre mas. Durante la compactación de los conos accesorios deberemos ir disminuyendo (a medida que vamos obturando el conducto radicular) el calibre del espaciador digital. (Whitworth 2005)

Antes de cortar los conos, se tomó una radiografía comprobatoria (prueba del ramillete), evaluando la compactación y la longitud de la obturación como aceptables. (Fig.10c)

Para cortar el ramillete de conos se utilizó un instrumento Ladmore caliente, haciéndolo de forma uniforme a nivel de la entrada al conducto radicular, y compactando verticalmente con un atacador manual la masa obturatriz, aprovechando la termoplasticidad de los conos de gutapercha. Con una torunda de algodón embebida en alcohol se limpian los excedentes de agente sellador y se coloca una obturación provisoria en este caso MD-TEMP (Meta Biomed®, Chungcheongbuk-do, Korea), se retira el aislamiento y se controla la oclusión. (Hargreaves y Cohen 2011)

Se toma una radiografía postoperatoria. (Fig. 10d) donde podemos observar homogeneidad del material de obturación, y que la longitud de la obturación coincide con la longitud de la conformación.

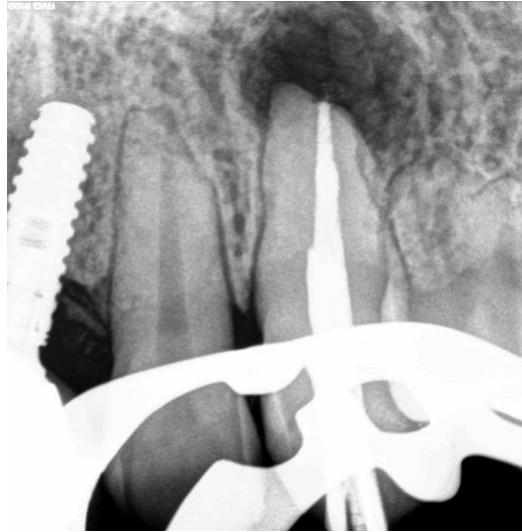


Figura 10c. Prueba del ramillete



Figura 10d. Radiografía postoperatoria

El paciente acude a los 12 meses a una cita de control, asintomático, clínicamente se puede observar que presenta una rehabilitación definitiva con resina compuesta, sin signos de inflamación en los tejidos peridentarios ni defectos puntuales al sondaje. Se toma una radiografía donde se observa una disminución de la extensión radiográfica de la lesión osteolítica periapical, lo que sería un indicio del proceso de reparación. (Fig. 10e) Se realiza el test de sensibilidad en las piezas dentarias 22, 24, 25, respondiendo todas como una pulpa normal y no observándose signos radiográficos de inflamación en las mismas.



Figura 10e. Radiografía de control 12 meses

A los 24 meses el paciente concurre nuevamente para controlar el tratamiento y las piezas dentarias adyacentes. Se encuentra asintomático, al examen clínico no hay signos de inflamación, defectos puntuales al sondaje, ni movilidad de la pieza dentaria. Radiográficamente (Fig.10f -10g), la disminución de la lesión radiolúcida periapical es considerable al compararla con la radiografía preoperatoria y con la de control a los 12 meses, hay un espacio del ligamento periodontal uniforme y conservación de las crestas óseas.



Figura 10f. Radiografía de control 24 meses



Figura 10g. Radiografía de control 24 meses

La evaluación del resultado de la terapia endodóntica se basa en un análisis comparativo del diagnóstico clínico y una evaluación radiográfica de la pieza dentaria tratada y su seguimiento. Cuando las patologías inflamatorias periapicales reparan, las estructuras óseas y periodontales se regeneran alrededor del ápice dentario. Para que estos cambios sean evidentes radiográficamente debe haber una remineralización adecuada del hueso que puede ocurrir dentro de un período de tiempo prolongado. Esto enfatiza la necesidad de considerar los cambios radiográficos en el contexto de los síntomas, signos clínicos y del estado funcional de la pieza dentaria y en comparación con las radiografías preoperatoria y la inmediata post tratamiento. (Chugal *et al.* 2017)

BIBLIOGRAFÍA:

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

BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario, Argentina: Blotta Francisco y Spoleti Pablo, 2019 [fecha de consulta: 01 de mayo 2020]. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d> ISBN: 978-987-86-01533.

CHUGAL N, MALLYA S.M, KAHLER B, LIN L.M. Endodontic treatment outcomes, *Dental Clinics*,61 (1): 59-80, enero 2017. ISSN: 0011-8532

Hargreaves Kenneth m y Cohen Stephen. Vías de la pulpa. 10° Edición. Barcelona, España: Elsevier Mosby, 2011. 987p. ISBN: 978-84-8086-877-8

KARATAS E, OZSU D, ARSLAN H, ERDOGAN A.S. Comparison of the effect of nonactivated self-adjusting file system, Vibringe, Endovac, ultrasonic and needle irrigation on apical extrusion of debris, *International Endodontic Journal*, 48 (4): 317-322, abril 2015. ISSN: 1365-2591

KHOJASTEPOUR L, BRONOOSH P, AZAR M. Multiple idiopathic apical root resorption: a case report. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences*, 7 (3): 165–169, septiembre 2010. ISSN: 2008-2185

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.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, Part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*, 31(6): 384-393, noviembre 1998. ISSN: 1365-2591.

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

SOARES Ilson y GOLDBERG Fernando. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 2° Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2012. 532p. ISBN:978-950-06-0402-4.

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

SUN Z, WANG L, PENG B. Kinetics of glycogen synthase kinase (GSK)3b and phosphorylated GSK3b (Ser 9) expression in experimentally induced periapical lesions, *International Endodontic Journal*, 47 (12): 1107–1116, enero 2014. ISSN: 1365-2591

WHITWORTH J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*, 12. (1): 2-24, noviembre 2005. ISSN:1601-1528

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