

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Odontología

Carrera de Postgrado de Especialización en Endodoncia
Trabajo Profesional Final



Especializando: Elorz Maite

Cohorte 2018-2020

Directores: Blotta Francisco, Spoletti Pablo

Año 2020

ÍNDICE

Caso clínico 1	pág. 1
Bibliografía	pág. 15
Caso clínico 2	pág. 18
Bibliografía	pág. 31
Caso clínico 3	pág. 34
Bibliografía	pág. 43
Caso clínico 4	pág. 46
Bibliografía	pág. 56
Caso clínico 5	pág. 58
Bibliografía	pág. 68
Caso clínico 6	pág. 70
Bibliografía	pág. 78
Caso clínico 7	pág. 80
Bibliografía	pág. 88
Caso clínico 8	pág. 90
Bibliografía	pág. 99
Casos clínicos 9 y 10	pág. 102
Bibliografía	pág. 114

Caso 1

Se presenta a la consulta la paciente Micaela C. de 25 años de edad, quien no presenta factores de comorbilidad y es derivada por otro profesional, debido a que la pieza dentaria presenta una anatomía topográfica compleja.

Se interroga a la paciente sobre los antecedentes de la dolencia principal, en donde relata haber tenido dolor intenso, provocado por el calor y haberse auto medicado con ketorolac 20 mg. Posteriormente, se dirige a consulta con su odontóloga quien comienza el tratamiento endodóntico y no llega a finalizarlo. Al momento de la consulta se presenta asintomática.

Examen clínico:

Durante la realización del examen extraoral no se observan asimetrías faciales, cambios de coloración en la piel, tumefacción ni fístulas extraorales.

En el examen intraoral, no se evidencian cambios de coloración en las mucosas, alteraciones en el fondo de surco superior ni inferior, ulceraciones, fístulas intraorales, ni signos de inflamación.

Se examinan las arcadas dentarias, en donde se observa que la pieza número 36 presenta una obturación provisoria que abarca gran parte de la cara oclusal. Dicha pieza dentaria no presenta movilidad y la paciente no refiere dolor a la exploración ni a la percusión.

Se continúa el examen clínico determinando el nivel de inserción del epitelio de unión del tejido gingival, mediante una sonda periodontal, sin registrarse alteraciones en la profundidad de sondaje.

Se realiza seguidamente, la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano (Klepp Ice®, Raysan S.A, Argentina).

El procedimiento se realiza de la siguiente manera: Se realiza un aislamiento relativo del sector sobre el que se llevará a cabo la maniobra de diagnóstico y se secan las piezas dentarias. Seguidamente se aplica el aerosol refrigerante sobre una torunda de algodón, la cual se pone en contacto con el centro de la cara vestibular de la pieza dentaria a evaluar. Siempre es conveniente realizar previamente esta prueba en algunas piezas dentarias adyacentes o contralaterales para tener un parámetro del umbral doloroso del paciente (Torabinejad y Walton 2010).

La respuesta dolorosa ante esta prueba (su intensidad, duración o ausencia de la misma), junto con los datos recabados en la anamnesis, examen clínico y examen radiográfico, son de suma importancia para determinar el diagnóstico pulpar.

La paciente refiere no percibir ningún tipo de dolor ni sensibilidad ante la realización de esta prueba en la pieza dentaria 36, registrándose la respuesta como negativa. Por otro lado, responde con dolor en otras piezas dentarias, el cual remite inmediatamente al retirar el estímulo.

Seguidamente se realiza el examen radiográfico (Fig.1)



Fig.1. Radiografía pre-operatoria.

En la radiografía periapical puede observarse que la pieza dentaria 36 posee 2 raíces, siendo la distal mayormente recta y la mesial presenta una curvatura progresiva desde el tercio medio hacia apical.

En la cámara pulpar se visualiza una cavidad de apertura de paredes levemente convergentes, obturada con un material radiopaco y los conductos radiculares pueden verse en su totalidad, sin interrupciones, siendo marcadamente curvos y estrechos los mesiales, y recto y amplio el distal.

Puede advertirse un leve ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, en la región apical de la raíz mesial, también hacia distal de la raíz distal y en la zona de la furcación. No se visualiza la presencia zonas radiolúcidas peridentarias, hay integridad radicular y la trama ósea se encuentra conservada.

Diagnóstico.

Todos los datos recopilados durante los procedimientos anteriores, van a permitir luego de su análisis e interpretación, formular un diagnóstico certero.

Se determina que el diagnóstico pulpar corresponde a un tratamiento endodóntico iniciado, ya que la pieza dentaria había recibido un tratamiento endodóntico parcial.

Según el consenso de la AAE, esta categoría clínica de diagnóstico se refiere a las piezas dentarias que han sido previamente tratadas mediante tratamientos endodónticos parciales como una pulpotomía o pulpectomía y dependiendo del nivel de tratamiento, el diente puede o no responder a los diferentes test pulpares.

El diagnóstico periapical, corresponde a un tejido periapical normal, esta categoría clínica de diagnóstico se refiere a las piezas dentarias que no presentan sensibilidad a la percusión o palpación ni aumento en la profundidad de sondaje. Radiográficamente la

lámina dura que rodea al diente está intacta y el espacio del ligamento periodontal es uniforme.

Como plan de tratamiento se propone realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 36, firmando la paciente el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Se realiza anestesia troncular al nervio dentario inferior, mediante técnica indirecta, utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina). Una vez lograda la anestesia, se remueve la obturación provisoria, utilizando una fresa grande y redonda, a alta velocidad.

Inmediatamente se realiza el aislamiento absoluto de la pieza dentaria con goma dique, el cual es indispensable para todo tratamiento endodóntico. Se utiliza en este caso el clamp número 205, con aletas y bocados planos, para la sujeción y adaptación de la goma al cuello de la pieza dentaria. (Lanata 2005). Con una torunda de algodón estéril embebida en hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% se realiza el embrocado del aislamiento recorriendo desde la pieza dentaria a la periferia.

La pieza dentaria poseía una cavidad de apertura pre existente, la cual se corrige utilizando fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) para facilitar el acceso y visibilidad de los conductos.

Una cavidad de apertura insuficiente puede dar lugar a problemas subsecuentes, como ser mala visibilidad, persistencia de restos pulpareos o contenido necrótico, así como también errores en la preparación quirúrgica y en la obturación.

Del análisis pre operatorio de la curvatura radicular, surge la necesidad de realizar un desgaste compensatorio de la pared mesial, como parte de la preparación del acceso a los conductos mesiales. Esta maniobra favorece la entrada de los instrumentos en línea recta (Goerig *et al.*1982).

Durante todo el tratamiento se mantiene una abundante irrigación con NaOCl al 5,25 % utilizando una jeringa con aguja sin bisel y con orificio de descarga lateral, esta concentración ha demostrado poseer buen poder antimicrobiano y gran capacidad de disolución tisular (Gutmann *et al.* 2007). La aguja no debe trabarse en el conducto ni entrar a presión, ya que esto podría favorecer la extrusión del irrigante en el espacio periapical y causar irritación de los tejidos periapicales y citotoxicidad (Torabinejad y Walton 2010 , Zehnder 2006). Durante todo el tratamiento se realiza una irrigación dinámica, la cual consiste en aspirar con una cánula delgada a medida que se lleva la solución al conducto.

Como el examen radiográfico nos provee una valoración bidimensional de la anatomía y de las posibles curvaturas radiculares, el análisis minucioso de la anatomía interna del

conducto debe complementarse mediante una exploración clínica, realizada con instrumentos finos de acero inoxidable que posean gran flexibilidad.

Mediante el cateterismo también comprobamos la abordabilidad y la permeabilidad del conducto, en este caso se utilizó una lima k número 08 de 25 mm de longitud, que posee la ventaja de pre curvarse fácilmente sin esfuerzos excesivos (gracias a su baja memoria elástica), lo cual permite copiar la anatomía sospechada (Lopreite y Basilaki 2015).

Para proporcionar a los instrumentos una entrada en línea recta, se conforman los accesos en forma manual, con limas Hedström ensanchando los dos tercios coronarios del conducto. Esto permite que los instrumentos aborden la anatomía contactando solo con las paredes del tercio apical, brindando al operador una mejor percepción táctil y disminuyendo el riesgo de generar traslaciones apicales. Además baja la posibilidad de la fractura de los instrumentos y permite la llegada de los irrigantes a mayor profundidad. Teniendo en cuenta la precisión de los localizadores apicales electrónicos (Cianconi *et al.* 2010, Miletic *et al.* 2011, Keratitotis *et al.* 2018) se obtiene una longitud tentativa de trabajo. Se utiliza en primer lugar una lima Hedström número 15, hasta la unión del tercio medio y apical o donde comience a ajustar levemente, realizando movimientos rápidos de limado en las paredes alejadas de la furcación (ya que esta es una zona de menor espesor en la pared dentinaria y es susceptible de sufrir un debilitamiento o perforación), se continúa con la lima Hedström número 20 y luego con la 25, disminuyendo sucesivamente 0,5 mm la longitud (Goerig *et al.* 1982).

Para la determinación de la longitud de trabajo se optó por un método radiográfico (fig. 2), ya que el mismo nos provee además información acerca de la anatomía y dirección de los conductos así como también de deltas apicales (Lopreite y Basilaki 2015).



Fig.2. Conductometría

Se observa que en todos los conductos se obtuvo una adecuada longitud de trabajo y que el conducto mesio vestibular (MV) y mesio lingual (ML) confluyen en un conducto único

en apical. En 1984, Vertucci describió diferentes variables en la disposición de los conductos radiculares, correspondiendo este caso al tipo II de su clasificación (Vertucci 1984).

Se obtuvieron las siguientes longitudes de trabajo:

Conducto mesio vestibular (MV): 21mm tomando como referencia la cúspide MV

Conducto mesio lingual (ML): 23,5 mm desde la cúspide homónima

Conducto distal (D): 22mm utilizando como referencia la cúspide disto vestibular (DV)

La conformación del conducto radicular permite, el desbridamiento y alisado mecánico de las paredes, logrando un ensanchamiento del conducto y otorgándole una forma infundibular, lo cual posibilita el mayor acceso de las soluciones irrigadoras (Arvaniti y Khabbaz 2011, Fava 1983). Éstas son las encargadas de la desinfección y limpieza de las paredes y la luz del conducto radicular, con sus múltiples anfractuosidades inaccesibles a la instrumentación, como ser istmos, conductos laterales y deltas apicales (Loprete y Basilaki 2015).

La conformación se realizó con instrumentos manuales (limas lisas flexibles) y rotatorios iRace® e iRace plus® (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suiza).

El sistema iRace® consta de 3 instrumentos R1, R2 y R3.

R1 tiene un diámetro de 0,15 mm en la punta y una conicidad del 6% (15/06), R2 tiene un diámetro de 0,25mm en la punta y una conicidad del 4% (25/04) y R3 tiene un diámetro de 0,30mm en la punta y una conicidad del 4% (30/04). Según indica el fabricante esta secuencia está indicada para la mayoría de los casos.

Como complemento de la secuencia y en busca de lograr una conformación más gradual de los conductos curvos, el fabricante incorpora dos instrumentos accesorios R1a y R1b. A esta secuencia adicional la denomina iRace Plus®. R1a presenta un diámetro en la punta de 0,20 mm y una conicidad del 2% (20/02) mientras que en R1b el diámetro en la punta es de 0,25mm y su conicidad es del 2% (25/02).

El sistema consta de instrumentos torneados de Níquel – Titanio (Niti), de sección triangular, que poseen conicidad constante y punta inactiva. Presenta aristas de corte alternadas, para evitar el efecto de atornillamiento. Sus grandes áreas de acanaladura permiten el rápido escape de los productos de corte, evitando esa acumulación generadora de fricción.

Estos instrumentos tienen un tratamiento de pulido electro-químico en su superficie, lo que provee mayor resistencia a la torsión y a la fatiga cíclica, ya que elimina las imperfecciones de la superficie reduciendo los puntos débiles.

Se utilizan con una cinemática de rotación continua, en sentido horario, a 600 rpm y con un torque de 1,5 Ncm. El fabricante incorpora con estos instrumentos el denominado Safety Memo Disc para el control de fatiga y número de usos:

- Se retira 1 pétalo luego de su utilización en casos Simples.
- 2 pétalos en casos Medios
- 3 pétalos en casos Difíciles
- Se debe descartar el instrumento cuando todos los pétalos hayan sido retirados.

El diseño del mango incluye un sistema de identificación de doble anillo. Un anillo más ancho que indica el diámetro del instrumento en la proyección de la punta de acuerdo a la escala colorimétrica y un anillo fino que representa la conicidad del instrumento, amarillo en el caso de los instrumentos con conicidad del 2%, rojo para los del 4% y azul para los del 6%. Asimismo, el color de los topes de silicona indican el largo total del instrumento, siendo rojo para los instrumentos de 21mm, azul para los de 25mm y negro para los de 31mm.

Deben ser utilizados siguiendo las “Reglas de oro”:

- Amplios movimientos de vaivén,
- “Mano ligera”,
- Trabajar 3 o 4 segundos de una vez y retirar,
- Limpiar el instrumento e irrigar.

Los conductos mesiales se instrumentaron inicialmente con limas lisas pre curvadas a la longitud de trabajo, con un movimiento de vaivén ($\frac{1}{4}$ de giro en sentido horario, luego $\frac{1}{4}$ de giro en sentido anti horario ejerciendo leve presión apical y finalmente tracción en sentido coronal) utilizando las limas número 10, 15, y 20 sucesivamente.

Luego se utiliza el instrumento R1 en ambos conductos, dado que no se pudo alcanzar la longitud de trabajo y siguiendo las indicaciones del fabricante, no se fuerza el instrumento y se prosigue utilizando el protocolo de iRace plus[®].

Se utilizan las limas R1a y R1b a longitud de trabajo en ambos conductos, siempre recapitulando con una lima número 10 e irrigando en forma abundante con NaOCl al 5,25% para evitar la compactación de detritos producidos por la acción de corte de los instrumentos, esto permite mantener la longitud de trabajo y evitar el transporte apical. (Uroz-Torres *et al.* 2009)

Posteriormente se conforma con la lima R2 a longitud de trabajo, respetando las indicaciones del fabricante previamente detalladas.

Durante la instrumentación del conducto ML con la lima R2 se produce la rotura y separación de la misma, lo cual se comprueba con una rx para determinar su localización (fig.3)



Fig. 3. En la imagen puede visualizarse el fragmento que parece encontrarse alojado en la unión de los conductos MV y ML.

La fractura de un instrumento dentro del conducto, puede constituir un problema en cuanto a la imposibilidad de acceder a la región apical, de limpiar, conformar y obturar debidamente el conducto radicular. El instrumento de acero inoxidable o de Niti, separado dentro del conducto radicular, por sí solo no es capaz de generar una respuesta inflamatoria.

Los microorganismos residuales, restos pulpares o contenido necrótico no eliminados son los verdaderos responsables del desencadenamiento de la respuesta inmunológica periapical. (Spili *et al.* 2005, Nevares *et al.* 2012).

Los instrumentos de NiTi, si bien proveen numerosos beneficios como ser preparaciones más centradas en el conducto, mayor velocidad y flexibilidad que las limas de acero inoxidable (Cheung y Liu 2009), conllevan el riesgo de sufrir una fractura inesperada, ya que no evidencian signos de deterioro tan marcados como lo hacen las limas de acero inoxidable (Isik *et al.* 2020).

Con el instrumental rotatorio de NiTi, pueden producirse 2 tipos de fractura:

La fractura por torsión, ocurre cuando la punta del instrumento permanece fija o trabada en el conducto y el resto del instrumento continúa girando, esto excede el límite elástico del instrumento, produciendo la fractura.

La fractura debida a la fatiga cíclica ocurre luego del desarrollo de micro fisuras en la superficie del instrumento como consecuencia de un estrés repetido (debido a ciclos alternados de tensión y compresión) generados en el punto de máxima curvatura. (Hülsmann *et al.* 2019). El radio de la curvatura es directamente proporcional al tiempo en que se produce la fractura (Haikel *et al.* 1999).

Así mientras la fatiga cíclica se da en conductos curvos, la fractura torsional puede darse en conductos estrechos, curvos o rectos (Generalì *et al.* 2020, Pedullà *et al.* 2015).

Factores que influyen en la fractura:

- Anatomía: conductos con grandes curvaturas, conductos muy estrechos, calcificaciones, etc.
- Técnica utilizada/ manipulación: escasa preparación de accesos, utilización errónea, no respetar torque y velocidad indicada para cada instrumento, excesiva presión apical, etc.
- Diseño del instrumento: seleccionar instrumentos con tendencia al atornillamiento, de mayor fragilidad, con poco espacio de descombro, de baja flexibilidad o con mayor superficie de contacto con las paredes del conducto.

(Loppreite y Basilaki 2015, Torabinejad y Walton 2010)

Prevención:

- Lubricar el conducto constantemente con irrigante.
- Las limas muy finas (número 06,08 y10) deben ser reemplazadas con gran frecuencia.
- Utilizar técnicas corono apicales, realizando un ensanchado previo del tercio coronario del conducto, permitiendo que los instrumentos trabajen más libres en la región apical, esto permite a su vez que de producirse una fractura, el conducto ya haya sido irrigado y limpiado en cierto grado.
- Limpiar frecuentemente los instrumentos para evitar el atascamiento.
- Examinar minuciosamente los instrumentos manuales de acero inoxidable antes de usarlos, zonas brillantes o estiradas deben ser motivo de descarte, así como también con signos de corrosión.
- Descartar las limas de NiTi, cuando hayan sido sometido a numerosos ciclos de esterilización o grandes tensiones y deformaciones, ya que estas se suelen fracturar sin previo aviso (Isik *et al.* 2020).
- Seleccionar el sistema a utilizar de acuerdo a sus características, teniendo en cuenta cada caso en particular.

(Gutmann *et al.* 2007)

Cuando se produce la fractura, se puede optar por las siguientes conductas terapéuticas:

- Intentar retirar el instrumento, utilizando una lima de pequeño calibre, se intenta sobrepasar el fragmento y luego se utiliza el ultrasonido, o alguna otra lima para intentar retirarlo.
- Ante la imposibilidad de retirarlo, intentar sobrepasar el fragmento y retomar el conducto hasta la longitud de trabajo
- Si esto último tampoco fuera posible, se debe preparar y obturar el conducto hasta el fragmento separado (Torabinejad y Walton 2010).

Al intentar retirar un instrumento fracturado del interior del conducto pueden producirse perforaciones o adelgazamiento excesivo de la pared, dejando cavidades de acceso al

fragmento muy amplias que ponen en riesgo la viabilidad de una reconstrucción post endodóntica de la pieza dentaria como también su integridad estructural a largo plazo (Plotino *et al.* 2007).

La utilización de magnificación , provee una buena iluminación y visibilidad del campo operatorio (Santos Accioly Lins *et al.* 2013) y ha sido descrita en la literatura como de gran utilidad para la remoción de instrumentos fracturados ya que la visualización correcta del instrumento permite una mejor maniobrabilidad y aumenta la tasa de éxito notablemente (Nevares *et al.* 2012).

Las posibilidades de retirar el fragmento, dependen de la anatomía y amplitud del conducto radicular y de su ubicación. Los instrumentos fracturados en el tercio coronario tienen más posibilidades de ser retirados, no así los del tercio medio o apical.

La utilización de puntas de ultrasonido es de gran utilidad para remover instrumentos fracturados visibles, estas pueden ser de acero inoxidable o de níquel-titanio y su selección dependerá de la ubicación y anatomía del conducto, prefiriéndose las de níquel-titanio de mayor flexibilidad para la remoción de fragmentos alojados en tercio medio, tercio apical y en conductos curvos. Estos instrumentos se utilizan para crear un camino alrededor del fragmento, realizando un movimiento circular en sentido anti-horario, sin irrigación (para mantener la visibilidad del fragmento y de las paredes del conducto) y a baja potencia (ya que el calor excesivo podría dañar los tejidos periodontales), esto permite aflojar el fragmento que puede ser retirado con una lima o una pinza de bocados delgados (Madarati *et al.* 2013, Nevares *et al.* 2012). Ruddle propone conformar una plataforma mediante un desgaste circunferencial alrededor del instrumento fracturado utilizando fresas de Gates Glidden modificadas, para facilitar su abordaje, visualización y la acción del ultrasonido (Ruddle 2004).

En la literatura se describen diversos sistemas propuestos para la remoción de instrumentos fracturados (kit de Masserann, sistema de remoción de postes de Ruddle), estos sistemas requieren un gran desgaste de las paredes del conducto y se limitan a fragmentos alojados en el tercio coronario (Madarati *et al.* 2013, Gutmann *et al.* 2007).

Cuando la remoción del instrumento fracturado no es posible, se puede intentar sobrepasar el fragmento, con una lima lisa manual de acero inoxidable número 08 o 10 (Nevares *et al.* 2012). Esta maniobra busca labrar un trayecto entre el fragmento y la pared del conducto. La facilidad para sobrepasar el instrumento dependerá de cuan atascado esté en el sistema de conductos radiculares y del calibre y las características del instrumento fracturado. Por ejemplo es más factible sobrepasar instrumentos en conductos rectos que en conductos curvos, así como también los que poseen un paso de rosca más amplio, ya que el instrumento con el que estamos intentando sobrepasar, podría ingresar a través de las acanaladuras del instrumento fracturado para crear un espacio entre ellos. El uso de un agente quelante como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) durante este procedimiento, podría ser de utilidad ya que al producir el reblandecimiento de la dentina, facilita la creación del canal entre el fragmento y la pared del conducto (Madarati *et al.* 2013). El objetivo principal de esta técnica, es retomar la longitud de trabajo inicial e incluir el fragmento en la obturación.

Debe tenerse sumo cuidado de no producir una perforación ni un desgaste excesivo del conducto radicular y de no impulsar el fragmento a una ubicación aún más desfavorable o hacia los tejidos periapicales.

Cuando no se logra sacar ni sobrepasar un instrumento fracturado, se recomienda una limpieza y conformación completa a una nueva longitud de trabajo coronal al fragmento. Realizar una abundante irrigación y una buena conformación para lograr un sellado tridimensional con el material de obturación, minimizando los riesgos de filtración (Nevares *et al.* 2012).

Para elegir una conducta terapéutica, hay que tener en cuenta el diagnóstico pulpar y periapical, ubicación del fragmento y anatomía de la pieza dentaria.

Considerando que la anatomía topográfica de la raíz mesial del molar en tratamiento corresponde al tipo II de la clasificación de Vertucci (Vertucci 1984), que el conducto MV se encuentra permeable y que el conducto ML había sido instrumentado hasta un instrumento R2 (25/.04) e irrigado copiosamente, se decide dejar el fragmento del instrumento en el interior del conducto. Intentar sobrepasar el segmento aplicándole fuerzas apicales, podría provocar el desplazamiento del mismo más allá de la unión de los dos conductos y bloquear el acceso a la región apical.

El conducto ML se irriga con gran cantidad de NaOCl al 5,25% para logran una buena desinfección, y se conforma a una nueva longitud de trabajo. En el conducto MV se decide finalizar la conformación con la lima R2 (25/.04), sin utilizar el instrumento R3 (30/.04), ya que el fragmento alojado en la unión de ambos conductos podría interferir con el movimiento del instrumento u obstruir parcialmente el conducto.

En el conducto distal (D), la preparación quirúrgica se lleva a cabo utilizando la técnica secuencial realizando la conformación de la matriz apical con limas lisas de acero inoxidable utilizadas en una secuencia de calibre creciente, a la misma longitud de trabajo. Se comenzó con una lima k número 30 a la longitud de trabajo y se realiza un movimiento de escareado (un cuarto de giro en sentido horario seguido de un movimiento de tracción), este procedimiento se repite sucesivamente hasta llegar a una lima k número 50, este último instrumento utilizado determinará la forma y tamaño de la conformación apical (Ingle y Bakland 2004, Hargreaves y Cohen 2011), luego se realiza un limado circunferencial de las paredes del conducto, restando 3mm a la longitud de trabajo, para conferir a la preparación quirúrgica una forma infundibular, favoreciendo la acción de los irrigantes y facilitando la obturación (Ingle y Bakland 2004).

Si bien no hay un diámetro pre establecido con el cual finalizar la conformación apical, se suele encontrar en la literatura que el diámetro final suele situarse entre 3 y 4 instrumentos más que la primera lima que ajuste en apical. (Torabinejad y Walton 2010)

La evidencia también demuestra que mayores diámetros apicales están relacionados con una mayor limpieza del conducto radicular (Usman *et al.* 2004, Fava 1983, Roane *et al.* 1985), que finalizar una preparación apical con calibres menores que un instrumento 40, no permitiría llegar al irrigante a la región apical (Torabinejad y Walton 2010) y un

mayor ensanchamiento o conformación apical podría asociarse a mayores porcentajes de reparación de las patologías periapicales (Aminoshariae y Kulild 2015).

Se realizó una irrigación final con EDTA al 17%, que actúa sobre la materia inorgánica y se utiliza para eliminar el barro dentinario producido por la preparación quirúrgica y mantener la permeabilidad de la pared dentinaria (Zehnder 2006).

Una vez finalizada la etapa de limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, se procede con las maniobras tendientes a lograr un buen sellado definitivo y tridimensional de los mismos. Esto es de gran importancia ya que los procedimientos de limpieza y desinfección no son capaces de eliminar por completo los microorganismos alojados en las irregularidades del sistema de conductos radiculares, este sellado impermeable previene la filtración apical de fluidos tisulares, impidiendo el suministro de nutrientes para dichos microorganismos y modificando las condiciones ecológicas necesarias para su desarrollo (Siqueira 2001, Whitworth 2005) y a su vez junto con una obturación coronaria adecuada, impiden la recontaminación con microorganismos proveniente de la cavidad bucal.

El sistema de limas iRace[®] no cuenta con un sistema de obturación de cono único, por lo cual los conductos mesiales fueron obturados mediante la técnica de condensación lateral al igual que el conducto distal.

Se utiliza la técnica de condensación lateral en frío para la obturación de los conductos preparados con sistema iRace[®] ya que el ajuste del cono principal se produce solamente en los últimos 5mm apicales. Esto se debe a que en la secuencia de conformación se combinan las diferentes conicidades de los instrumentos R1 (15/.06) y R2 (25/.04). El fabricante, por esta razón, recomienda emplear esta técnica para la obturación o bien utilizar técnicas de obturación de cono único empleando selladores a base de biocerámicos.

Se seleccionaron conos de gutapercha número 25 y 30 (conicidad 4%) para los conductos MV y ML respectivamente y un cono número 50 (ISO) para el conducto distal, así como también conos accesorios de diversos tamaños. Estos conos son previamente desinfectados en NaOCl al 5,25% durante 1 minuto ya que pueden contaminarse durante su almacenamiento o manipulación (Gomes *et al.* 2005, Siqueira *et al.* 1998).

Es menester secar los conductos radiculares antes de comenzar con las maniobras de obturación, lo cual se realiza con conos de papel estériles. La prueba del cono principal se realizará tomándolo con una pinza para algodón a una longitud de 1mm corto de la longitud de trabajo y se lleva al conducto introduciéndolo hasta que la pinza contacte con nuestra referencia dentaria. Se ejerce presión apical sobre el cono hasta que asiente a la longitud de trabajo y luego se lo retira con la pinza colocada en la referencia dentaria y se mide que la longitud coincida con la longitud de trabajo (prueba visual). De ser así, con presión sobre la pinza realizamos una marca en el cono que servirá de referencia para la obturación. Al momento de retirar el cono principal del conducto, debemos percibir una ligera resistencia del mismo a ser dislocado, esto determinará el correcto ajuste del

cono principal en la porción apical del conducto preparado (prueba táctil), dado por el paralelismo de las paredes de la preparación y del cono (conicidad estandarizada) (Ingle y Bakland 2004). Seguidamente se eligen los espaciadores a utilizar, probándolos en el conducto vacío, estos deben llegar a 1 o 2 mm de la longitud de trabajo, se utilizará el de mayor diámetro que permita llegar a esta longitud. En casos de conductos curvos los espaciadores de Niti demostraron llegar a mayor profundidad que los de acero inoxidable (Whitworth 2005, Wilson y Baumgartner 2003).

Se comienza con la obturación del conducto MV para garantizar la llegada del cono principal hasta la longitud de trabajo, el conducto ML se obtura llegando a la longitud en que se encuentra el instrumento fracturado.

Se utilizó como agente sellador en la obturación un cemento a base de óxido de zinc – eugenol según la fórmula de Grossman, que fue llevado al interior del conducto con un espiral de Lentulo. Se coloca el cono principal a longitud de trabajo, corroborando que llegue a la marca previamente realizada, de esta manera nos aseguramos su correcto asentamiento. Con un movimiento de impulsión, llevamos el espaciador digital seleccionado lo más profundamente posible, aplicamos una fuerza lateral para, aprovechando las características viscoelásticas de la gutapercha, generar un espacio que será ocupado por el cono accesorio. Esta maniobra se repite hasta obturar completamente el conducto.

Luego se cortan los conos con un instrumento ladmore caliente y se realiza una compactación vertical con atacador manual en frío (Whitworth 2005).

Se coloca una obturación provisoria a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit® 3 M Espe, Seefeld, Alemania), este material utilizado en espesores mínimos de 3,5 mm ha demostrado proveer un buen sellado coronario, evitando las microfiltraciones si se utiliza durante un período breve ya que no posee buena resistencia mecánica (Zmener *et al.* 2004, Madarati *et al.* 2008, Soares y Goldberg 2002).

Se realiza la radiografía post operatoria (fig. 4).



Fig.4. Radiografía post operatoria.

En el conducto distal, puede observarse que el límite de la obturación coincide con el límite apical de trabajo, la obturación presenta una radiopacidad homogénea, donde no se visualizan vacíos en la compactación de la gutapercha.

El conducto MV se encuentra obturado hasta la longitud de trabajo, respetando la curvatura existente y la compactación del material es aceptable.

El conducto ML evidencia una menor radiopacidad y la existencia de algunos vacíos, mostrando menor compactación del material de obturación en el tercio coronario. Se visualiza que en el tercio medio y hacia distal, se produjo la extrusión de una pequeña cantidad de agente sellador, probablemente debido a la existencia de un conducto lateral.

La obturación provisoria refleja una buena radiopacidad y adaptación cavitaria.

Control a los 3 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico a los 3 meses (fig.5).



Fig.5. Control radiográfico a los 3 meses.

La pieza dentaria fue restaurada con una incrustación de composite, la paciente se encuentra asintomática y radiográficamente no se observa ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, ni radiolucidez ósea peridentaria. No se registraron alteraciones en la profundidad de sondaje ni otros signos clínicos de inflamación.

Puede observarse que aún no se reabsorbió completamente el agente sellador extruido por distal del conducto ML.

Control a los 12 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico a los 12 meses (fig. 6).



Fig. 6. Control radiográfico a los 12 meses.

La paciente se encuentra asintomática y sin signos clínicos de inflamación. En la radiografía no se observan imágenes radiolúcidas perirradiculares ni alteración de la trama ósea. Pueden verse que se ha reabsorbido el agente sellador extruido.

Se puede observar un leve ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la raíz mesial, posiblemente asociado a un contacto prematuro (el cual se detecta mediante la utilización de papel de articular y se desgasta), como también al bruxismo y situación de estrés, que relata la paciente. Se la deriva con su odontóloga para la evaluación de la oclusión.

Bibliografía.

AMINOSHARIAE A y KULILD JC. Master apical file size - smaller or larger: a systematic review of healing outcomes. *International Endodontic Journal*, 48: 639-647, julio 2015. ISSN: 13652591.

ARVANITI IS y KHABBAZ MG. Influence of root canal taper on its cleanliness: a scanning electron microscopic study. *Journal of Endodontics*, 37 (6): 871-874, junio 2011. ISSN: 00992399.

CHEUNG GSP y LIU CSY. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. *Journal of Endodontics*, 35 (7): 938-943, julio 2009. ISSN: 00992399.

CIANCONI L, ANGOTTI V, FELICI R, CONTE G. y MANCINI M. Accuracy of three electronic apex locators compared with digital radiography: an ex vivo study. *Journal of Endodontics*, 36 (12): 2003-2007, diciembre 2010. ISSN: 00992399.

FAVA LRG. The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. *Journal of Endodontics*, 9 (2): 76-80, febrero 1983. ISSN: 00992399.

GENERALI L, PUDDU P, BORGHI A, BRANCOLINI S, LUSVARGHI L, BOLELLI G, CONSOLO U y PEDULLÀ E. Mechanical properties and metallurgical features of new and ex vivo used Reciproc Blue and Reciproc. *International Endodontic Journal*, 2: 250-264, febrero 2020. ISSN: 13652591.

GOERIG AC, MICHELICH RJ y SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8 (12): 550-554, diciembre 1982. ISSN: 00992399.

GOMES BPF, VIANNA ME, MATSUMOTO CU, ROSSI VDP, ZAIA AA, FERRAZ CC y DE SOUZA FJ. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 100 (4): 512-517, octubre 2005. ISSN: 10792104.

GUTMANN James , DUMSHA Thom y LOVDAHL Paul . Solución de problemas en endodoncia. 4ª. ed. Madrid, España: Elsevier Mosby. 2007. 580 p. ISBN: 978-84-8174-983-0

HAIKEL Y, SERFATY R, BATEMAN G, SENGHER B y ALLEMANN C. Dynamic and cyclic fatigue of engine-driven rotary nickel-titanium endodontics instruments. *Journal of Endodontics*, 25 (6): 434-440, junio 1999. ISSN: 00992399.

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

HÜLSMANN M, DONNERMEYER D. y SCHÄFER E. A critical appraisal of studies on cyclic fatigue resistance of engine-driven endodontic instruments. *International Endodontic Journal*, 10: 1427-1445, octubre 2019. ISSN: 13652591.

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodoncia. 5ª ed. D.F, México: McGraw-Hill Interamericana. 2004. 989 p. ISBN: 970-10-4244-1

iRace. FKG Dentaire. Junio 2011. https://www.fkg.ch/sites/default/files/fkg_irace_pr_an.pdf

ISIK V, KWAK SW, ABU-TAHUN IH, HA JH, KAYAHAN MB y KIM HC. Effect of shaft length on the torsional resistance of rotary nickel–titanium instruments. *Journal of Endodontics*, 46 (2): 295-300, febrero 2020. ISSN: 00992399.

KERATOTIS G, KOURNETAS N, AGRAFIOTI A y KONTAKIOTIS EG. A comparative evaluation of two working length determination methods. *Australian Endodontic Journal*, 1-6, septiembre 2018. ISSN: 17474477.

LANATA Eduardo. Operatoria dental. Estética y adhesión. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía . 2005. 322 p. ISBN: 987-1113-06-4.

LEY N° 25629. 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. 1ª. ed. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía. 2015. 283 p. ISBN: 978-987-1113-26-2.

MADARATI A, HUNTER MJ y DUMMER PMH. Management of intracanal separated instruments. *Journal of Endodontics*, 39 (5): 569-581, mayo 2013. ISSN: 00992399.

MADARATI A, RECAB M, WATTS D, QUALTROUGH A. Time- dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. *Australian Endodontic Journal*, 34: 89-93, diciembre 2008. ISSN: 17474477.

MILETIC V, BELJIC-IVANOVIC K y IVANOVIC V. Clinical reproducibility of three electronic apex locators. *International Endodontic Journal*, 8: 769-776, 2011. ISSN: 13652591.

NEVARES G, CUNHA RS, ZUOLO ML y BUENO CE. Success rates for removing or bypassing fractured instruments: a prospective clinical study. *Journal of Endodontics*, 38 (4): 442-444, abril 2012. ISSN: 00992399.

PEDULLÀ E, LO SAVIO F, BONINELLI S, PLOTINO G, GRANDE NM., RAPISARDA E y LA ROSA G. Influence of cyclic torsional preloading on cyclic fatigue resistance of nickel - titanium instruments. *International Endodontic Journal*, 11: 1043-1050, noviembre 2015. ISSN: 13652591.

PLOTINO G, PAMEIJER CH, GRANDE NM. y SOMMA F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *Journal of Endodontics*, 33 (2): 81-95, febrero 2007. ISSN: 00992399.

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: 00992399.

RUDDLE CJ. Nonsurgical retreatment. *Journal of Endodontics*, 30 (12): 827-845, diciembre 2004. ISSN: 00992399.

SANTOS ACCIOLY LINS C, SILVA E, DE LIMA G, MENEZES S y TRAVASSOS

R. Operating microscope in endodontics: a systematic review. *Open Journal of Stomatology*, 3: 1-5, enero 2013. ISSN: 2160-8709.

SIQUEIRA JF. Aetiology of root canal treatment failure. *International Endodontic Journal*, 34: 1-10, enero 2001. ISSN: 13652591.

SIQUEIRA JF, PEREIRA CHF, CERQUEIRA MDO, LOPES HP y UZEDA M. Effectiveness of four chemical solutions in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. *Endodontics & Dental Traumatology*, 14: 124-126, junio 1998. ISSN: 0109-2502.

SOARES Ilson Y GOLDBERG Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002. 325 p. ISBN: 950-06-0891-X.

SPILI P, PARASHOS P y MESSER H. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 31 (12): 845-850, diciembre 2005. ISSN: 00992399.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard. Endodoncia. Principios y práctica. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Saunders. 2010. 473 p. ISBN: 978-84-8086-449-7

UROZ-TORRES D, GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ M y FERRER-LUQUE C. Effectiveness of a manual glide path on the preparation of curved root canals by using Mtwo rotary instruments. *Journal of Endodontics*, 35 (5): 699-702, mayo 2009. ISSN: 00992399.

USMAN N, BAUMGARTNER JC y MARSHALL JG. Influence of instrument size on root canal debridement. *Journal of Endodontics*, 30 (2):110-112, febrero 2004. ISSN: 00992399.

VERTUCCI FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 58 (5): 589-599, noviembre 1984. ISSN: 00304220.

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

WILSON B y BAUMGARTNER J. Comparison of spreader penetration during lateral compaction of .04 and .02 tapered gutta-percha. *Journal of Endodontics*, 29 (12): 828-831, diciembre 2003. ISSN: 00992399.

ZEHNDER M. Root canal irrigants. *Journal of Endodontics*, 32 (5): 389-398, mayo 2006. ISSN: 00992399.

ZMENER O, BANEGAS G y PAMEIJER C. Coronal microleakage of three temporary restorative materials: an in vitro study. *Journal of Endodontics*, 30 (8): 582-584, agosto 2004. ISSN: 00992399.

Caso 2

Se presenta a la consulta la paciente Sofía C. de 22 años de edad, quien no presenta factores de comorbilidad. Como motivo de consulta la paciente relata haber sido derivada de un servicio de guardia, donde comenta que “le hicieron una apertura y le recetaron Amoxicilina cada 8 horas”.

Durante la anamnesis, la paciente señala haber sufrido un traumatismo a los 7 años en la pieza dentaria de la apertura, también refiere que en dicha oportunidad no se le realizó ningún tipo de tratamiento ni controles periódicos. La paciente relata haber tenido dolor al tocarse la pieza dentaria el día previo a que le realizaran la apertura pero al momento de la consulta solo refiere una leve molestia en la encía.

Examen clínico.

En el examen extraoral no se observan asimetrías faciales, tumefacción ni fístulas extraorales. A continuación se realiza el examen intraoral, en donde se rebate el labio superior e inferior con las arcadas en oclusión, lo que permite observar una fístula intraoral, abultada, de color rojo intenso, equidistante de las piezas dentarias número 11 y 12, en la unión de la encía insertada con la mucosa alveolar.

La pieza dentaria número 11 presenta un cambio de coloración evidente, visualizándose de color amarillo oscuro (fig. 1) y se observa una obturación provisoria de pequeño tamaño y forma redonda en su cara palatina.

Ejerciendo una leve presión con el mango de dos espejos, ubicados en cada cara libre de la pieza dentaria, se determina que la misma presenta una leve movilidad en sentido vestibulo-palatino. La pieza dentaria no presenta dolor a la percusión.

El margen gingival vestibular se presenta engrosado pero firme a la palpación, se realiza un sondaje utilizando una sonda milimetrada, tanto en las caras libres como proximales, no registrándose alteraciones en la inserción del epitelio de unión.



Fig.1. Fístula intraoral y cambio de coloración de la pieza dentaria número 11.

Se realiza el test de sensibilidad al frío utilizando un aerosol refrigerante compuesto por una mezcla de propano y butano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Argentina). Se aísla relativamente las piezas dentarias en las que se realizará la prueba de sensibilidad, éstas se secan y con una torunda de algodón se aplica el spray sobre el centro de la cara vestibular, se comienza por una pieza dentaria testigo para tener un parámetro del umbral doloroso de la paciente, luego esta maniobra se repite en las piezas dentarias número 12, 11, 21 y 22, registrándose ausencia de respuesta dolorosa en la pieza dentaria número 11 y una respuesta dolorosa que cesa inmediatamente al retirar el estímulo en las piezas dentarias número 12, 21 y 22 (Hargreaves y Cohen 2011).

Se toma una radiografía periapical digital (fig.2).



Fig.2. Radiografía pre-operatoria.

En la radiografía pre-operatoria puede observarse la ausencia de desarrollo radicular del tercio medio y apical de la pieza dentaria número 11. El conducto radicular es amplio, recto y de escasa longitud. Las paredes del conducto son delgadas y el extremo apical de la superficie radicular se observa con contornos irregulares y límites difusos. En la porción coronaria se visualiza una cavidad de obturación de pequeño tamaño respecto a la dimensión de la cámara pulpar, de forma circular y obturada con un material radiopaco.

En la región apical hay pérdida de continuidad del espacio del ligamento periodontal, se visualiza una imagen radiolúcida perirradicular de gran tamaño, de contornos difusos e irregulares, dentro de la cual pueden observarse unas zonas pequeñas de mayor radiolucidez.

Diagnóstico.

De acuerdo a los datos obtenidos en la anamnesis, el examen clínico y el examen radiográfico, podemos elaborar un diagnóstico pulpar y periapical.

El diagnóstico pulpar corresponde a un tratamiento endodóntico iniciado. Esta categoría clínica de diagnóstico hace referencia a piezas dentarias que han recibido un tratamiento endodóntico parcial, que presenten una cavidad de apertura, o que han sido obturadas con algún material reabsorbible. En cuanto al diagnóstico periapical corresponde a un absceso apical crónico, esta categoría diagnóstica hace referencia a una patología periapical que es originada por una pieza dentaria con diagnóstico de necrosis pulpar o que no responde a las pruebas de sensibilidad, el paciente se presenta asintomático, radiográficamente se observa una radiolucidez perirradicular y clínicamente se puede comprobar la presencia de una fístula intraoral, extraoral o transperiodontal.

Cuando un diente inmaduro sufre un traumatismo, una posible consecuencia es la necrosis pulpar, esto implica que la raíz no podrá continuar con su desarrollo normal, dando como resultado una pieza dentaria de escasa longitud, paredes delgadas y con un ápice abierto (Felippe *et al.* 2006, Beslot-Neveu *et al.* 2011).

En base a esto, se decide realizar un tratamiento de apexificación que tiene como objetivo formar una barrera apical rígida e insoluble que permita confinar y compactar el material de obturación en el interior del conducto radicular (Hargreaves y Cohen 2011).

La apexificación tradicionalmente se realizaba utilizando hidróxido de calcio para estimular la formación de una barrera de tejido calcificado. El conducto se limpiaba, desinfectaba y luego se obturaba con hidróxido de calcio, la formación del tejido mineralizado podía conseguirse entre los 3 y 18 meses, requiriendo recambios cada 3 meses del hidróxido de calcio debido a su solubilidad y a la filtración de los fluidos periapicales, una vez lograda la barrera se removía el hidróxido de calcio y se realizaba la obturación del conducto con gutapercha (Huang 2009).

En la actualidad, con el desarrollo de los materiales biocerámicos, el tope apical se realiza utilizando compuesto trióxido mineral (MTA). La utilización de MTA presenta varias ventajas respecto al hidróxido de calcio, al no ser necesarios los recambios periódicos disminuye el número de sesiones y el tiempo total del tratamiento, reduce el riesgo de fractura radicular (asociado a largos períodos de contacto del hidróxido de calcio con las paredes del conducto) y también disminuye la posibilidad de filtración coronaria entre citas, obteniendo así resultados más predecibles (Hargreaves *et al.* 2013). Si bien las dos técnicas permiten lograr una barrera apical, ninguna de las dos permite aumentar el ancho ni el largo de las paredes del conducto radicular.

El MTA es un material biocerámico desarrollado originariamente a base de cemento Portland al cual se le agrega óxido de bismuto para darle radiopacidad, está compuesto mayormente por silicato tricálcico, silicato dicálcico, y aluminato tricálcico. La reacción de fraguado se produce por hidratación, en donde se forma un gel coloidal de silicato de calcio y se produce la liberación de hidróxido de calcio (Camilleri y Pitt Ford 2006, Jitaru *et al.* 2016).

Dentro de las propiedades del MTA se encuentran las siguientes: el fraguado no se vería afectado por la presencia de humedad, baja solubilidad, buena capacidad de sellado y escasa filtración de fluidos, proteínas y bacterias cuando se utiliza en espesores de entre 4 y 5mm (registrándose mayor filtración cuando se utiliza en espesores menores). El pH del medio parece influir también en esta propiedad, ya que en medios ácidos la capacidad de sellado disminuye, así como también disminuye la microdureza (Roberts *et al.* 2008, Parirokh y Torabinejad 2010, Torabinejad y Parirokh 2010).

Posee también propiedades antibacterianas, que se asocian a su elevado pH (que es de 10,2 pero que se eleva a 12,5 a las 3 horas de su preparación) y a la liberación de hidróxido de calcio que le otorga propiedades antimicrobianas y antifúngicas (Parirokh y Torabinejad 2010)

Tiene muy buena biocompatibilidad, no solo no es citotóxico para las células del ligamento periodontal, sino que además estimula la reparación, ayudando a la adhesión, crecimiento y proliferación celular en su superficie. Es osteo y cementoconductor, ya que favorece la expresión de fosfatasa alcalina por parte de los fibroblastos, y de osteocalcina y otras citoquinas por parte de los osteoblastos (Thomson *et al.* 2003, Felipe *et al.* 2006).

La primera fórmula comercializada corresponde al MTA gris, posteriormente en un intento de eliminar el efecto indeseable de pigmentación que producía en las piezas dentarias, se modifica la fórmula, retirando el ferro aluminato tetracálcico y creando el MTA blanco, aunque esto no logró eliminar esta desventaja, ya que el óxido de bismuto (usado como radioopacificador) también es responsable de la pigmentación de las estructuras dentarias. Existen nuevos materiales biocerámicos, como Biodentine® (Septodont, Saint-Maur-des-Fosses, Francia) cuya base no es el cemento Portland, sino que utilizan silicato tricálcico con calidad de laboratorio, con lo cual se logra un material con menor cantidad de residuos minerales (cromo, plomo y arsénico) por otro lado el óxido de bismuto es sustituido por óxido de zirconio en Biodentine® (Septodont, Saint-Maur-des-Fosses, Francia) y EndoSequence® BC Sealer™ (Brasseler, Savannah, Georgia, Estados Unidos) (Camilleri 2015).

Dentro de sus desventajas también se encuentra la difícil manipulación, costo elevado, prolongado tiempo de fraguado y ausencia de un solvente efectivo lo cual dificulta o imposibilita retirarlo del conducto (Torabinejad *et al.* 2018).

Además de su utilización en las técnicas de apexificación, el MTA se utiliza para pulpotomías, protección pulpar directa, cirugía apical, técnicas de revascularización, como agente sellador y en el tratamiento de perforaciones (Roberts *et al.* 2008).

La paciente acepta el tratamiento propuesto y firma el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Primera sesión:

Se realiza anestesia infiltrativa en el fondo de surco a nivel de la pieza dentaria 11, utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina), dado que la porosidad de la tabla externa del maxilar

superior permite lograr una correcta anestesia en un tiempo muy breve (Gutmann *et al.* 2007).

Se realiza el aislamiento absoluto de la pieza dentaria, llevando un clamp número 211 y la goma dique junto con el arco de Young en una sola maniobra, con un instrumento de punta roma se acomoda la goma dique ubicándola por debajo de las aletas para evitar la filtración salival, y a continuación se realiza el embrocado con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2,5%. Se ha demostrado que el NaOCl tiene un potente efecto antimicrobiano y de disolución de tejido orgánico, por lo que es la solución de elección para decontaminar la pieza dentaria y el campo operatorio previo a la preparación quirúrgica (Ng *et al.* 2003).

Se elimina la obturación provisoria con fresa redonda pequeña, a alta velocidad y se corrige la cavidad de acceso pre existente, que había sido realizada con una extensión insuficiente y de forma circular. Una incorrecta cavidad de acceso, puede dar lugar a la persistencia e imposibilidad de eliminar eficazmente restos pulpares, contenido necrótico o microorganismos, así como también impide una buena visibilidad e iluminación del conducto radicular, complicando su instrumentación y aumentando la predisposición a accidentes intraoperatorios (Soares y Goldberg 2002). Con una piedra redonda de diamante se comienza a dar a la cavidad de acceso una forma triangular con vértice redondeado hacia apical, y eliminando por tracción los márgenes del techo cameral (Hargreaves y Cohen 2011). Se irriga con hipoclorito de sodio al 2,5%, si bien una concentración mayor ha demostrado mayor eficacia antimicrobiana, se decide utilizar una concentración menos irritante ya que la escasa longitud de la pieza dentaria podría aumentar el riesgo de extrusión de irrigante a los tejidos periapicales (McCabe 2015), se elige una aguja con tope y salida lateral, este tipo de agujas se relacionan con una menor extrusión de las soluciones irrigadoras (Boutsoukis *et al.* 2010), se introduce solamente unos 2 o 3 mm en el interior del conducto radicular y se aspira la solución en forma simultánea utilizando una cánula delgada. Se realiza el cateterismo con sumo cuidado por todo el perímetro del conducto con una lima manual número 15.

Dada la amplitud del conducto y la imposibilidad de ajustar una lima a las paredes para el uso de un localizador apical, se realiza un cálculo aproximado de la longitud del conducto tomando como parámetro la radiografía pre-operatoria y se realiza la conductometría por método radiográfico utilizando una lima número 80 (fig. 3) (Kim y Chandler 2013).



Fig. 3 conductometría.

La longitud de trabajo se establece en 16,5 mm tomando como referencia el borde incisal.

En este caso, debido la amplitud del conducto y la delgadez de las paredes, solo se realiza un suave limado de las paredes poniendo énfasis en la irrigación y medicación intra conducto para lograr la desinfección del conducto radicular.

Se irriga en forma abundante con hipoclorito de sodio al 2,5 %, ubicando la aguja a 3mm de la longitud de trabajo y se aspira la solución en forma simultánea con la cánula. Posteriormente se realiza una irrigación con un agente quelante, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17% para eliminar el barro dentinario y aumentar la permeabilidad de los túbulos dentinarios, favoreciendo la penetración y la acción de la medicación intra conducto (Hülsmann *et al.* 2003).

En los casos de piezas dentarias con necrosis y patología periapical, hay gran cantidad de bacterias anaerobias y Gram negativas, no solo en las paredes del conducto, sino también en el interior de los túbulos dentinarios (Mohammadi *et al.* 2012). El desarrollo de la patología periapical y la osteólisis asociada guarda estrecha relación con un componente en la membrana celular de las bacterias Gram negativas, el lipopolisacárido (LPS), que es capaz de permanecer en el conducto radicular actuando como irritante de los tejidos periapicales aún luego de la lisis bacteriana (Safavi y Nichols 1994). El LPS no causa daño celular en forma directa, si no que estimula a células del sistema inmunológico como los macrófagos a que liberen citoquinas activadoras de osteoclastos como la interleuquina 1 (IL-1) y factor de necrosis tumoral α (TNF- α) (Safavi y Nichols 1993, Alireza *et al.* 2013). Estas citoquinas inducen la expresión de RANKL, ligando de unión al Receptor Activador para el factor nuclear kB (NF-kB), en la superficie de los osteoblastos, este ligando al unirse con su receptor, el receptor activador de NF-kB (RANK) en la superficie

de los precursores de osteoclastos, estimula la histodiferenciación y actividad osteoclástica (Jiang *et al.* 2003).

La utilización del hidróxido de calcio como medicación intra conducto se basa en su poder antimicrobiano e inhibidor de la histodiferenciación osteoclástica. La actividad antimicrobiana se debe a su elevado pH (12,5-12,8) y a la liberación de iones hidroxilos en contacto con agua o fluidos tisulares, esos iones provocan daños irreversibles en la membrana citoplasmática y otros componentes citoplasmáticos bacterianos.

El hidróxido de calcio a su vez ha demostrado ser clínicamente, la única medicación intra conducto capaz de inactivar al LPS bacteriano, desnaturalizar al TNF- α e Interleuquina 1 α interfiriendo con la activación de osteoclastos (Jiang *et al.* 2003, Mohammadi *et al.* 2012). La mayoría de los autores afirman que la mayor eficacia del hidróxido de calcio se logra a los 7-14 días de su colocación en el interior del conducto radicular (Nerwich *et al.* 1993).

Se prepara el hidróxido de calcio mezclándolo con solución fisiológica estéril, hasta obtener una pasta espesa, que es llevada al interior del conducto con una lima embolada con algodón estéril, compactándolo en el tercio apical, se repite la maniobra sucesivamente hasta obturar la totalidad del conducto, lo cual se comprueba mediante una radiografía, en la cual debería observarse que se pierde la radiolucidez del conducto (una imagen similar a la de un conducto calcificado) (fig. 4) (Beslot-Neveu *et al.* 2011).

Se realiza una obturación coronaria provisoria a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit® 3 M Espe, Seefeld, Alemania) que provee un buen sellado coronario, previniendo la microfiltración entre las sesiones (Kriznar *et al.* 2016). Se cita a la paciente dentro de 15 días.



Fig.4. Obturación con hidróxido de calcio.

Puede verse en la imagen radiográfica una obturación homogénea con hidróxido de calcio en donde se pierde la radiolucidez del conducto.

Segunda sesión:

Al examen clínico intraoral se comprueba la cicatrización de la fístula, en cuyo sitio solo se puede observar un cambio de coloración en unión de la mucosa alveolar con la encía insertada. (Fig. 5)



Fig. 5. Se observa la cicatrización de la fístula.

Después de realizar la técnica anestésica, aislamiento absoluto, embrocado y eliminación de la obturación coronaria provisoria, se irriga con abundante hipoclorito de sodio al 2,5% y se lima suave instrumentación con una lima K 80 para eliminar el hidróxido de calcio; una vez que se han limpiado bien las paredes del conducto, se coloca una capa de hidróxido de calcio a través del ápice para conformar una barrera extra radicular reabsorbible que permita compactar adecuadamente el MTA sin extruirse a los tejidos periapicales (Hargreaves y Cohen 2011).

Se mezcla el MTA con solución fisiológica estéril en una proporción de 3 a 1. Si se prepara en las proporciones recomendadas, el MTA posee muy baja solubilidad, esto puede variar si se altera esa relación, ya que mayores proporciones de agua aumentarían la liberación de calcio volviéndolo más poroso (Roberts et al. 2008). Se lleva con un aplicador de MTA y se lo compacta con una lima embolada con algodón estéril humedecido con solución fisiológica estéril, hasta lograr un espesor aproximado de 3 o 4mm. Si bien se suele recomendar la utilización de estos espesores de MTA para lograr una mejor impermeabilidad, se debe tener en cuenta el espacio destinado a un posible anclaje intrarradicular, ya que la longitud total del conducto en piezas dentarias con ápices inmaduros suele ser muy reducida (Al-Kahtani *et al.* 2005). Se comprueba que el MTA se haya compactado en forma correcta mediante una radiografía (Fig.6).



Fig.6. Compactación del MTA.

Se puede ver en la radiografía, la correcta compactación del MTA en el tercio apical del conducto, lográndose el espesor adecuado, identificándose una ligera extrusión del material en los tejidos periapicales.

Posteriormente se limpian las paredes con una lima lisa sin presión y se deja una torunda de algodón estéril húmeda en el interior del conducto radicular para proporcionar la humedad necesaria para que fragüe el MTA, a continuación se coloca la obturación provisoria de Cavit[®] (3 M Espe, Seefeld, Alemania) para el sellado coronario provisorio.

Tercera sesión:

Luego de realizar los procedimientos de anestesia y aislamiento absoluto, se elimina la obturación provisoria, se retira el algodón que se había colocado previamente en el interior del conducto y se comprueba el endurecimiento del MTA inspeccionándolo con una lima de acero inoxidable.

Para la obturación del conducto se utiliza la técnica de inyección con gutapercha termo plastificada utilizando el sistema Calamus[®] Dual (Dentsply Dental Specialties, Tulsa, Estados Unidos), ya que las paredes delgadas del conducto son susceptibles de fracturarse si se empleara una técnica de condensación lateral. Esta técnica también mejora la calidad de la obturación tridimensional en conductos amplios y reduce significativamente la cantidad de espacios vacíos en la masa de gutapercha cuando se la compara con la condensación lateral (Soares y Goldberg 2002). El dispositivo utiliza cartuchos con gutapercha y agujas dispensadoras de calibre 20 y 23, pudiendo el operador, seleccionar la temperatura y velocidad de inyección deseada (Ingle *et al.*2008).

Entre las desventajas de la técnica se encuentra la contracción que sufre la gutapercha al enfriarse y que podría dar lugar a la formación de vacíos en el material de obturación (Keleş *et al.* 2014). Algunos autores cuestionan la elevada temperatura que alcanza la gutapercha al ser reblandecida e inyectada en el interior del conducto (entre 60° y 200°) y afirman que esas temperaturas sostenidas durante 1 minuto podría llegar a dañar los tejidos periodontales (Eriksson y Albrektsson 1983), pero otros autores aseguran que clínicamente la abundante irrigación del ligamento periodontal sería capaz de disipar rápida y efectivamente el calor generado al inyectar la gutapercha reblandecida y la elevada temperatura solo se limitaría a unos pocos segundos, sin llegar a perjudicar a los tejidos periodontales (Whithwoth 2005, Ulusoy *et al.* 2015).

Una vez secado el conducto con conos de papel estériles, se recubren las paredes del conducto con un sellador a base de óxido de zinc- eugenol (fórmula de Grossman), utilizando una lima de acero inoxidable, se selecciona la temperatura deseada en el sistema Calamus® Dual y se posiciona la aguja dispensadora a 1mm del tope de MTA sin trabarla, permitiendo de esta manera la salida del aire y evitando su entrapamiento en la masa de la gutapercha. Se inyecta suavemente la gutapercha reblandecida, desplazando la aguja en sentido coronal a medida que el conducto se va llenando. Una vez completada la totalidad del conducto, se compacta verticalmente con un atacador, sin ejercer excesiva presión apical para adaptar el material de obturación a las paredes del conducto (Gutmann *et al.* 2007). Se realiza la obturación definitiva de la cavidad de apertura con composite, para proporcionar un sellado adecuado a largo plazo y evitar la filtración coronaria (Ray y Trope 1995).

Se realiza la radiografía post operatoria (fig.7).



Fig.7. Radiografía post operatoria.

En la radiografía post operatoria puede observarse una obturación homogénea, de todo el conducto radicular, sin visualizarse espacios vacíos en la masa de gutapercha ni en su

límite con el MTA, logrando una continuidad entre los dos materiales. Podemos observar también el MTA extruido en región periapical y la restauración coronaria definitiva.

Control a los 15 días:

Se realiza el control clínico y radiográfico (fig.8).



Fig.8. Control radiográfico a los 15 días.

La paciente se presenta asintomática, no presenta fístulas extra ni intraorales ni signos clínicos de inflamación, no se registran alteraciones en la profundidad de sondaje.

Radiográficamente se puede observar la imagen radiolúcida periapical sin cambios significativos y puede verse el MTA extravasado al espacio perirradicular.

Control a los 3 meses.

Se realiza el control clínico y radiográfico (fig.9a y 9b).



Fig. 9a. Control clínico intraoral.



Fig. 9b. Control radiográfico.

La paciente continúa asintomática. En el examen clínico se comprueba que los tejidos blandos recuperaron sus características normales, solo se visualiza una pequeña cicatriz en donde se encontraba anteriormente la fístula intraoral. No hay alteraciones en la profundidad de sondaje. Radiográficamente aún se observa la radiolucidez periapical y el MTA extruido no ha sufrido ninguna reabsorción.

Control a los 12 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (fig.10).



Fig.10. Control radiográfico a los 12 meses.

Clinicamente la paciente se presenta asintomática, no hay alteración de la profundidad de sondaje. Radiográficamente aún se observa una radiolucidez periapical, aún puede visualizarse el MTA extruído, advirtiéndose que éste ha sufrido una leve reabsorción.

El seguimiento de los tratamientos de piezas dentarias con patologías periapicales de gran tamaño (en ausencia de signos y síntomas adicionales) debe realizarse durante un largo período de tiempo, ya que en estos casos podrían requerirse varios años para la desaparición completa de la imagen radiolúcida en los controles radiográficos (Goldberg et al. 2020).

Bibliografía.

ALIREZA A, MOTAMEDIFAR M, SHAMS M, MIRZAIE A. 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, diciembre 2013. ISSN: 17474477.

AL-KAHTANI A, SHOSTAD S, SCHIFFERLE R y BHAMBHANI S. In-vitro evaluation of microleakage of an orthograde apical plug of mineral trioxide aggregate in permanent teeth with simulated immature apices. *Journal of Endodontics*, 31(2): 117-119, febrero 2005. ISSN: 00992399.

BESLOT-NEVEU A, BONTE E, BAUNE B, SERREAU R, AISSAT F, QUINQUIS L, GRABAR S y LASFARGUES J. Mineral trioxide aggregate versus calcium hydroxide in apexification of non vital immature teeth: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 12: 1-8, julio 2011. ISSN: 17456215.

BOUTSIOUKIS C, GOGOS C, VERHAAGEN B, VERSLUIS M, KASTRINAKIS E y VAN DER SLUIS L W. The effect of apical preparation size on irrigant flow in root canals evaluated using an unsteady computational fluid dynamics model. *International Endodontic Journal*, 43: 874-881, octubre 2010. ISSN: 13652591.

CAMILLERI J. Mineral trioxide aggregate: present and future developments. *Endodontic Topics*, 32: 31-46, mayo 2015. ISSN: 1601-1538.

CAMILLERI J y PITT FORD T. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *International Endodontic Journal*, 39: 747-754, octubre 2006. ISSN: 13652591.

ERIKSSON A y ALBREKTSSON T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 50 (1): 101-107, julio 1983. ISSN: 00223913.

FELIPPE W, FELIPPE M y ROCHA M. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *International Endodontic Journal*, 39: 2-9, enero 2006. ISSN: 13652591.

GOLDBERG F, CANTARINI C, ALFIE D, MACCHI R y ARIAS A. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. *International Endodontic Journal*, 53(1): 19-26, enero 2020. ISSN: 13652591.

GUTMANN James , DUMSHA Thom y LOVDAHL Paul . Solución de problemas en endodoncia. 4ª. ed. Madrid, España: Elsevier Mosby. 2007.580 p. ISBN: 978-84-8174-983-0.

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

HARGREAVES K, DIOGENES A y TEIXEIRA F. Treatment options: biological basis of regenerative endodontic procedures. *Journal of Endodontics*, 39 (3S): 30-43, marzo 2013. ISSN: 00992399.

HUANG G. Apexification: the beginning of its end. *International Endodontic Journal*, 42: 855-866, octubre 2009. ISSN: 13652591.

HÜLSMANN M, HECKENDORFF M y LENNON A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *International Endodontic Journal*, 36: 810-830, noviembre 2003. ISSN: 01432885.

INGLE John, BAKLAND Leif, BAUMGARTNER J. Craig. Ingle's Endodontics 6. Hamilton, Ontario: BC Decker. 2008. 1555 p. ISBN: 978-1-55009-333-9.

JIANG J, ZUO J, CHEN S y HOLLIDAY L. Calcium hydroxide reduces lipopolysaccharide-stimulated osteoclast formation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 95 (3): 348-354, marzo 2003. ISSN: 10792104.

JITARU S, HODISAN I, TIMIS L, LUCIAN A y BUD M. The use of bioceramics in endodontics - literature review. *Clujul Medical*, 89 (4): 470-473, octubre 2016. ISSN: 20668872.

KELEŞ A, ALCIN H, KAMALAK A y VERSIANI M. Micro-ct evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *International Endodontic Journal*, 47: 1177-1184, marzo 2014. ISSN: 13652591.

KIM Y y CHANDLER N. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *International Endodontic Journal*, 46: 483-491, junio 2013. ISSN: 01432885.

KRIŽNAR I, SEME K y FIDLER A. Bacterial microleakage of temporary filling materials used for endodontic access cavity sealing. *Journal of Dental Sciences*, 1-7, diciembre 2016. ISSN: 22138862.

LEY N° 25629. 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.

MCCABE P. Revascularization of an immature tooth with apical periodontitis using a single visit protocol: a case report. *International Endodontic Journal*, 48: 484-497, mayo 2015. ISSN: 13652591.

MOHAMMADI Z, SHALAVI S y YAZDIZADEH M. Antimicrobial activity of calcium hydroxide in endodontics: a review. *Chonnam Medical Journal*, 48: 133-140, diciembre 2012. ISSN: 2233-7385.

NERWICH J, FIGDOR D, MESSER H. pH changes in root dentine over 4- week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *Journal of Endodontics*, 19 (6): 302-306, junio 1993. ISSN: 00992399.

NG Y, SPRATT D, SRISKANTHARAJAH S y GULABIVALA K. Evaluation of protocols for field decontamination before bacterial sampling of root canals for contemporary microbiology techniques. *Journal of Endodontics*, 29 (5): 317-320, mayo 2003. ISSN: 00992399.

PARIROKH M. y TORABINEJAD M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *Journal of Endodontics*, 36 (1): 16-27, enero 2010. ISSN: 00992399.

RAY H y TROPE M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal*, 28: 12-18, enero 1995. ISSN: 13652591.

ROBERTS H, TOTTH J, BERZINS D y CHARLTON D. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dental Materials*, 24: 149-164, febrero 2008. ISSN: 01095641.

SAFAVI K y NICHOLS F. Effect of calcium hydroxide on bacterial Lipopolysaccharide. *Journal of Endodontics*, 19 (2): 76-78, febrero 1993. ISSN: 00992399.

SAFAVI K y NICHOLS F. Alteration of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium hydroxide treatment. *Journal of Endodontics*, 20 (3): 127-129, marzo 1994. ISSN: 00992399.

SOARES Ilson Y GOLDBERG Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002. 325 p. ISBN: 950-06-0891-X.

THOMSON T, BERRY J, SOMERMAN M y KIRKWOOD K. Cementoblasts maintain expression of osteocalcin in the presence of mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontics*, 29 (6): 407-412, junio 2003. ISSN: 00992399.

TORABINEJAD M y PARIROKH M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-part II: leakage and biocompatibility investigations. *Journal of Endodontics*, 36 (2): 190-202, febrero 2010. ISSN: 00992399.

TORABINEJAD M, PARIROKH M y DUMMER P. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview – part II: other clinical applications and complications. *International Endodontic Journal*, 51: 284-317, marzo 2018. ISSN: 13652591.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard. Endodoncia. Principios y práctica. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Saunders. 2010. 473 p. ISBN: 978-84-8086-449-7.

ULUSOY O, YILMAZOĞLU M y GÖRGÜL G. Effect of several thermoplastic canal filling techniques on surface temperature rise on roots with simulated internal resorption cavities: an infrared thermographic analysis. *International Endodontic Journal*, 48: 171-176, febrero 2015. ISSN 13652591.

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

Caso 3

Se presenta a la consulta la paciente Paola L. de 39 años de edad, quien no presenta factores de comorbilidad y relata haber sido derivada por su odontóloga.

Durante la anamnesis la paciente manifiesta haber tenido dolor espontáneo, de gran intensidad y de larga duración, refiere haber concurrido a su odontóloga, quien “le realizó la primera parte del tratamiento de conducto”. No tiene dolor al momento de la consulta.

Examen clínico.

En el examen extraoral, no se observan asimetrías faciales, cambios de coloración, tumefacción ni fístulas extraorales. En el examen intraoral no se visualizan cambios de coloración en los tejidos blandos, fístulas intraorales ni signos de inflamación, puede observarse una obturación provisoria en las caras mesial (M) y distal (D) de la pieza dentaria número 15. Esta pieza dentaria, no presenta dolor a la exploración ni a la percusión y no se observa aumento de la movilidad. Se determina el nivel de inserción del epitelio de unión del tejido gingival mediante una sonda milimetrada, sin registrarse alteraciones en la profundidad de sondaje.

Se realiza a continuación la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un aerosol refrigerante compuesto por una mezcla de propano y butano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Argentina) de la siguiente manera: se realiza un aislamiento relativo del sector sobre el que se realizará la prueba de sensibilidad y se secan las piezas dentarias, seguidamente se aplica el aerosol refrigerante sobre una torunda de algodón, la cual se pone en contacto con el centro de la cara vestibular de la pieza dentaria a evaluar, comenzando por una pieza dentaria adyacente y contralateral para tener una referencia del umbral doloroso de la paciente (Hargreaves y Cohen 2011) para ello se seleccionan las piezas dentarias número 16 y 25, las cuales responden con dolor el cual remite inmediatamente luego de retirado el estímulo, a continuación se repite la prueba de sensibilidad sobre la pieza número 15, determinándose la ausencia de respuesta dolorosa en dicha pieza dentaria, registrándose la prueba como negativa.

Seguidamente se realiza el examen radiográfico (fig.1):



Fig.1. Radiografía pre-operatoria.

En la imagen puede observarse que la pieza dentaria número 15 es una pieza dentaria uniradicular, con un conducto recto, estrecho en sentido mesio-distal, que posee una obturación coronaria radioopaca en mesial y distal que se encuentra en contacto con la cámara pulpar. Se advierte una pérdida de delimitación del espacio del ligamento periodontal y una imagen radiolúcida difusa en apical y distal.

Diagnóstico.

A partir de la interpretación de los datos obtenidos en la anamnesis, el examen clínico y el examen radiográfico, se puede formular un diagnóstico pulpar y periapical.

El diagnóstico pulpar corresponde a un tratamiento endodóntico iniciado, según el consenso de la AAE, esta categoría clínica de diagnóstico se refiere a las piezas dentarias que han sido previamente tratadas mediante tratamientos endodónticos parciales como una pulpotomía o pulpectomía y dependiendo del nivel de tratamiento, el diente puede o no responder a los diferentes test pulpares.

El diagnóstico periapical corresponde a una periodontitis apical asintomática, esta categoría diagnóstica hace referencia a una patología periapical que es originada por una pieza dentaria con diagnóstico de necrosis pulpar o que no responde a las pruebas de sensibilidad, el paciente se presenta asintomático, no hay compromiso de los tejidos blandos, no se registran alteraciones en la profundidad de sondaje y radiográficamente se observa una radiolucidez perirradicular de dimensiones variables que puede estar delimitada o no por una condensación ósea (Spoleti y Blotta 2019).

La infección bacteriana del conducto radicular y la necrosis del tejido pulpar determinan la ausencia de irrigación en el interior del conducto radicular, la falta de mecanismos de defensa sumado a los restos pulpares necróticos que sirven como sustrato proporcionan un ambiente adecuado para el desarrollo bacteriano, los microorganismos y sus endotoxinas se convierten de esta manera en una fuente de infección e irritación persistente para los tejidos periapicales. Si bien la periodontitis apical se considera principalmente una patología de causa infecciosa (Nair 2004), no suelen encontrarse bacterias en los tejidos periapicales (a excepción del absceso apical agudo), si no que se limitan al interior del conducto radicular en donde se encuentran gran cantidad de bacterias Gram positivas con predominio de anaerobios obligados (Hargreaves y Cohen 2011).

La respuesta defensiva del huésped se desarrolla como una respuesta inflamatoria en la región periapical. A diferencia del tejido pulpar, los tejidos periapicales poseen una fuente mayor de elementos de defensa que participan en los procesos de inflamación y reparación, al disponer de una amplia vascularización colateral y un sistema de drenaje linfático muy extenso (Torabinejad y Walton 2010). Si bien el objetivo principal de esta respuesta es limitar la infección al interior del conducto radicular y evitar su diseminación al tejido periapical, trae aparejado como efecto colateral el daño a los tejidos del huésped (Takahashi 1998).

Cuando se produce un equilibrio entre la acción patógena de los microorganismos y la respuesta del huésped, esta respuesta inflamatoria puede volverse crónica, ya que el

organismo es capaz de mantener una defensa activa y constante contra los microorganismos, pero a su vez es insuficiente para eliminar el agente etiológico.

La periodontitis apical asintomática se caracteriza por la proliferación de un tejido de granulación fibro-vascular (dando lugar a la formación de un granuloma apical), reabsorción ósea y a menudo puede observarse la proliferación de restos epiteliales de Malassez.

El granuloma apical es una lesión inflamatoria en la que predomina un infiltrado inflamatorio constituido por macrófagos, linfocitos, células plasmáticas, polimorfonucleares, eosinófilos y mastocitos. Además podemos encontrar tejido vascular, fibroblastos, células epiteliales, osteoblastos y osteoclastos (Stashenko *et al.* 1998).

La proliferación epitelial ocurre en un porcentaje variable de los casos (entre un 6% a 55% de los casos) y se cree que proliferan a partir de los restos epiteliales de Malassez debido a la acción de citoquinas y factores de crecimiento liberadas en la respuesta inflamatoria y podrían determinar la formación de un quiste perirradicular (Ingle y Bakland 2004, Hargreaves y Cohen 2011). Según Stashenko la reabsorción ósea permite al tejido óseo alejarse de la zona de infección activa y a su vez crear un espacio para la proliferación del infiltrado inflamatorio, fundamental en la respuesta de defensa frente a los microorganismos y sus endotoxinas (Stashenko 1990).

El lipopolisacárido (LPS) o endotoxina es un componente celular presente en las bacterias Gram negativas y es capaz de activar a los linfocitos T a través de células presentadoras de antígenos y también a los macrófagos en forma directa o a través de la producción de interferón γ (IFN- γ), estas células al activarse producen interleuquina 1α (IL- 1α), interleuquina 1β (IL- 1β) y factor de necrosis tumoral β (TNF- β), las principales citoquinas responsables de la reabsorción ósea (Ingle y Bakland 2008, Mohammadi *et al.* 2012) pero no actúan directamente sobre los osteoclastos, ya que estas células carecen de receptores para estas citoquinas, sino que actúan sobre los osteoblastos haciendo que estas células expresen RANKL que es el ligando de unión al Receptor Activador para el factor nuclear κB (NF- κB), la unión de RANKL con RANK (el receptor activador de NF- κB), inducirá a los pre-osteoclastos cercanos a fusionarse y diferenciarse en osteoclastos multinucleados, que desarrollan un borde ondulado y segregan enzimas lisosomales proteolíticas y anhidrasa carbónica para degradar los componentes mineralizados y no mineralizados del tejido óseo. Este proceso de activación tiene una regulación negativa por medio de una proteína soluble, la osteoprotegerina (OPG), que inhibe en forma competitiva la activación de los osteoclastos al unirse a RANKL de los osteoblastos, impidiendo su interacción con RANK (Boyle *et al.* 2003, Hargreaves y Cohen 2011).

En la mayoría de los casos, la cantidad de bacterias en el interior del conducto radicular puede reducirse en forma significativa, aunque no eliminarse totalmente mediante la limpieza y desinfección del conducto radicular, si estos microorganismos residuales son sepultados mediante una obturación compacta, obteniendo un sellado tridimensional impermeable y realizando una correcta reconstrucción coronaria, los tejidos periapicales tendrían la capacidad de repararse (Hargreaves y Cohen 2011).

Como plan de tratamiento se propone realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 15, firmando la paciente el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Se realiza la técnica anestésica infiltrativa en fondo de surco, a nivel de la pieza dentaria número 15, utilizando utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina). Luego se continúa con la remoción de la obturación provisoria, con fresa redonda y a alta velocidad.

Se realiza el aislamiento absoluto de la pieza dentaria llevando en forma simultánea el clamp seleccionado (número 207), la goma dique y el arco de Young a la pieza dentaria y seguidamente se realiza el embrocado, decontaminando la pieza dentaria y el campo operatorio con hipoclorito de Sodio (NaOCl) al 5,25%.

Se modifica la cavidad de acceso con piedra troncocónica realizando un diseño en forma ovoidea, aplanada en sentido M-D y eliminando todo el techo de la cámara pulpar para permitir una buena visibilidad y un correcto acceso al conducto radicular (Hargreaves y Cohen 2011). Se irriga hipoclorito de Sodio al 5,25% en forma abundante con el objetivo de reducir la carga microbiana antes de realizar la preparación quirúrgica, disminuyendo la posibilidad de vehiculizar microorganismos hacia la región periapical (VandeVisse y Brilliant 1975). Se realiza la exploración de la anatomía interna del conducto con una lima lisa número 10 de acero inoxidable.

Se realiza una medición preliminar de la longitud de trabajo utilizando un localizador apical, lo que permite una determinación rápida, confiable y fácilmente reproducible de la longitud de trabajo (Khadse *et al.* 2017). Se conforma el acceso al conducto radicular, ensanchando los dos tercios coronarios con limas Hedström, esto permite reducir el material necrótico e infectado previamente a realizar la conformación apical, evitando su extrusión a los tejidos periapicales y minimizando el “efecto émbolo” al proveer una vía de descombro para los detritos producidos durante la instrumentación y facilitando la llegada en mayor profundidad de las soluciones irrigadoras (Ingle y Bakland 2008). En primer lugar se utiliza una lima Hedström número 20 en la unión del tercio medio y apical, realizando movimientos rápidos de limado, tratando de no desgastar excesivamente las paredes mesial y distal que poseen menor espesor de dentina, luego se utiliza la lima número 25 y luego la número 30 disminuyendo 0,5 mm la longitud entre cada lima (Goerig *et al.* 1982).

Se realiza una radiografía periapical para determinar la longitud de trabajo definitiva (fig.2), con esta técnica, complementada por la medición electrónica previamente realizada nos permite obtener una mayor información acerca de la anatomía del conducto radicular (ElAyouti *et al.* 2002).

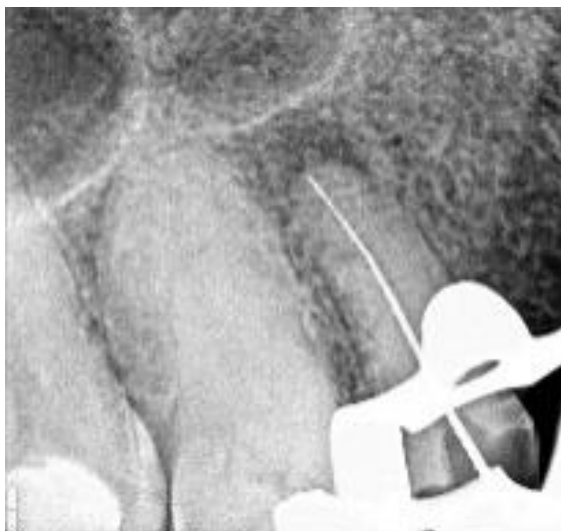


Fig.2. Conductometría.

Se registra la longitud de trabajo en 19 mm tomando como referencia un punto ubicado en la mitad de la pared palatina remanente.

La eliminación de las bacterias alojadas en las paredes del conducto radicular se logra fundamentalmente mediante la preparación químico-mecánica de las paredes del conducto, en donde es fundamental realizar una abundante irrigación utilizando agentes antimicrobianos ya que estos son capaces de llegar a zonas inaccesibles a la instrumentación (Siqueira *et al.* 1999). Para la desinfección del conducto radicular se utiliza NaOCl al 5,25%, la capacidad de penetración en el interior de los túbulos dentinarios de esta solución irrigadora está relacionada con varios factores: concentración de la solución, tiempo de contacto con las paredes del conducto y volumen de irrigante utilizado, demostrándose mayor penetración cuanto mayores sean estos factores (Zou *et al.* 2010). La irrigación se realiza en forma dinámica durante toda la preparación quirúrgica acompañada de su aspiración simultánea mediante una cánula delgada.

En la conformación se realiza el desbridamiento mecánico de las paredes del conducto radicular, confiriéndole una mayor conicidad, permitiendo que las soluciones irrigadoras lleguen en mayor profundidad y facilitando las maniobras de obturación.

La conformación de la matriz apical permite una correcta adaptación del cono principal, evitando la extrusión de material de obturación a los tejidos periapicales (Ingle y Bakland 2008). Se realiza en forma manual mediante la técnica secuencial utilizando limas lisas de acero inoxidable, en una secuencia de calibre creciente, a la misma longitud de trabajo. Se comenzó con una lima k número 25 a la longitud de trabajo y se realiza un movimiento de escareado (un cuarto de giro en sentido horario seguido de un movimiento de tracción), este procedimiento se repite sucesivamente hasta llegar a una lima k número 50, este último instrumento utilizado determinará la forma y tamaño de la conformación apical, luego se realiza un limado circunferencial de las paredes del conducto, restando 3mm a la longitud de trabajo, este movimiento se lleva a cabo ejerciendo presión con una lima de acero inoxidable sobre una de las paredes del conducto, al mismo tiempo que se

va retirando la lima con un movimiento rápido, repitiendo el procedimiento en todas las paredes del conducto radicular (Ingle y Bakland 2008).

El hecho de otorgar una mayor conicidad al conducto y un mayor diámetro apical se relaciona con una mayor limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares y por lo tanto se podría asociar a mayores porcentajes de reparación de las patologías periapicales (Falk y Sedgley 2005, Aminoshariae y Kulild 2015)

Se realiza a continuación una irrigación final con ácido etilendiaminotetraacético al 17% (EDTA), un agente quelante que produce una desmineralización de la dentina aumentando la permeabilidad de los túbulos dentinarios y eliminando el barro dentinario posiblemente infectado con bacterias remanentes. La eliminación del barro dentinario se traduce en una mayor penetración del agente sellador en el interior de los túbulos, lo cual mejoraría notablemente el sellado e impermeabilidad de la obturación (Hülsmann *et al.* 2003).

Debido a que la presencia de humedad en el interior del conducto radicular puede afectar las propiedades físicas del agente sellador dando lugar a microfiltraciones (Zmener *et al.* 2008), se procede a secar el conducto radicular con conos de papel estériles previamente a la obturación del conducto radicular.

Si bien la realización del tratamiento endodóntico en 2 sesiones y la utilización de hidróxido de calcio como medicación intraconducto es una práctica recomendada por algunos autores para mejorar la desinfección del conducto radicular en piezas dentarias con diagnóstico de necrosis pulpar y patología periapical (Safavi y Nichols 1993), hay quienes que afirman que no hallaron diferencias significativas entre la realización del tratamiento en dos sesiones utilizando hidróxido de calcio y la realización del mismo en una sola sesión sin la utilización de ninguna medicación intraconducto, alegando que las bacterias que lleguen a sobrevivir en el conducto radicular luego de la limpieza y conformación serán sepultadas durante la obturación del conducto, pudiendo ser eliminadas por los componentes antimicrobianos del agente sellador y a su vez sufrir una reducción el suministro de nutrientes y el espacio para su desarrollo (Peters y Wesselink 2002).

Se decide realizar la obturación en la misma sesión utilizando la técnica híbrida descrita por Tagger en donde se combina las ventajas de la técnica de condensación lateral con las de la compactación termo mecánica (Tagger *et al.* 1984).

Se selecciona un cono de gutapercha número 50 (ISO), en concordancia con el último instrumento utilizado en la conformación apical y se desinfecta en NaOCl al 5,25% durante 1 minuto, para eliminar cualquier contaminación que pudo haberse producido durante su manipulación o almacenamiento (Senia *et al.* 1975). El cono principal se prueba tomándolo con una pinza de algodón, se realiza la prueba visual y táctil del mismo, asegurándose que cono llegue correctamente a la longitud de trabajo y ajuste en la porción apical del conducto preparado (Ingle y Bakland 2004). Se selecciona el espaciador a utilizar, el cual se prueba en el conducto vacío, este debe llegar a 1 o 2 mm de la longitud de trabajo, se elegirá el instrumento de mayor diámetro que cumpla con este requisito, ya que la mayor penetración en profundidad del espaciador estaría relacionada con una mejor calidad de obturación (Allison *et al.* 1979).

Se utilizó como agente sellador en la obturación un cemento a base de óxido de zinc – eugenol según la fórmula de Grossman, que fue llevado al interior del conducto con un espiral de Lentulo. Se coloca el cono principal a longitud de trabajo, corroborando que llegue a la marca previamente realizada y se introduce el espaciador seleccionado lo más profundamente posible y se aplica una fuerza lateral, deformando la gutapercha y creando un espacio para la introducción de un cono accesorio. Se introduce nuevamente el espaciador llegando esta vez a una distancia mayor de la longitud de trabajo, para crear un espacio donde se colocará un compactador termo mecánico número 45 (Gutta-condensor®, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). El Gutta-condensor® es un instrumento de acero inoxidable, cuyo diseño es similar al de una lima Hedström invertida. Al accionarse en sentido horario, la fricción contra la pared del conducto generará calor, el cual plastificará la gutapercha, durante el procedimiento el instrumento tenderá a retroceder en el conducto, una vez retirado el Gutta-condensor® se procede a la compactación vertical con un atacador manual (Soares y Goldberg 2002).

Se ha demostrado que esta técnica provee una obturación más compacta, con menor filtración que la condensación lateral y a su vez provee un buen control sobre la gutapercha plastificada evitando su extrusión a los tejidos periapicales (Tagger et al. 1984, Saunders 1989).

Al utilizar esta técnica hay que tener en cuenta ciertas precauciones:

- No utilizar el Gutta-condensor® en rotación contraria a las agujas del reloj (puede producirse el atornillamiento del instrumento en el conducto o en hueso).
- No introducir el Gutta-condensor® a menos de 2 mm de la longitud de trabajo, porque puede producirse el reblandecimiento de la porción apical de la gutapercha y extruirse hacia los tejidos periapicales.
- No oponer gran resistencia cuando el instrumento tienda a salir del conducto, lo que provocaría un calentamiento excesivo de la gutapercha con la posibilidad de que se adhiera al instrumento produciendo defectos en la homogeneidad de la obturación.
- No utilizarlo en conductos curvos ya que existe un riesgo elevado de fractura.

Se realiza la obturación coronaria provisoria utilizando un cemento a base de fosfato de zinc, ya que la gutapercha en contacto directo con la saliva es incapaz de prevenir la filtración bacteriana (Madarati *et al.* 2008) y se le indica a la paciente que debe realizarse la reconstrucción definitiva a la brevedad. A continuación se procede a la toma de la radiografía post operatoria (fig.3).



Fig.3. Radiografía post operatoria.

En la radiografía post operatoria se puede observar una obturación homogénea y compacta del conducto radicular. Se advierte una ligera extrusión de agente sellador hacia los tejidos periapicales. Se visualiza una correcta adaptación coronaria de la obturación provisora.

Control a los 12 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (fig.4).

La paciente se presenta asintomática, no se registran alteraciones en la medición de la profundidad de sondaje. La pieza dentaria continúa con la obturación provisoria, la paciente no se realizó aún la reconstrucción post endodóntica.



Fig.4. Control radiográfico a los 12 meses.

Puede observarse la reparación de la patología periapical, con formación de trabeculado óseo y disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, puede advertirse aún la extrusión del agente sellador extravasado, que no ha sido reabsorbido.

Cuando se eliminan las bacterias e irritantes del sistema de conductos radiculares se proporciona un entorno favorable para que el organismo pueda reparar los tejidos dañados. Al mismo tiempo que dejan de producirse mediadores de la inflamación en los tejidos periapicales, los mediadores ya presentes son inactivados por los mecanismos de control antiinflamatorio del huésped. Hay una proliferación de fibroblastos y células endoteliales y se produce la eliminación del tejido necrótico y bacterias muertas a través de los macrófagos. Los osteoblastos, cementoblastos y las células madres pluripotenciales del ligamento periodontal cumplen una función fundamental ya que se encargarán de la neoformación de los tejidos duros reabsorbidos y la regeneración del ligamento periodontal (Torabinejad y Walton 2010, Hargreaves y Cohen 2011).

El tiempo necesario para que se complete la reparación de los tejidos es variable, pudiendo llevar entre varios meses y hasta 4 o 5 años. En este periodo tiene lugar la sustitución del tejido inflamatorio crónico por tejido fibroso y luego este es reemplazado paulatinamente por los tejidos mineralizados que repondrán la pérdida ósea y radicular, la inserción de nuevas fibras colágenas en el hueso y el cemento tienen lugar en la etapa final de la reparación.

Clínicamente se puede hablar de reparación de los tejidos periapicales cuando el paciente se encuentra asintomático, no se registran aumentos en la profundidad de sondaje y radiográficamente podemos observar que el espacio del ligamento periodontal es uniforme y hay integridad de la lámina dura (Soares y Goldberg 2002).

BIBLIOGRAFÍA.

ALLISON D, WEBER C y WALTON R. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *Journal of Endodontics*, 5 (10): 298-304, octubre 1979. ISSN: 00992399.

AMINOSHARIAE A y KULILD J. Master apical file size - smaller or larger: a systematic review of healing outcomes. *International Endodontic Journal*, 48: 639-647, julio 2015. ISSN: 13652591.

BOYLE W, SIMONET W y LACEY D. Osteoclast differentiation and activation. *Nature*, 423: 337-342, mayo 2003. ISSN: 09175857.

ELAYOUTI A, WEIGER R y LÖST C. The ability of Root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *Journal of Endodontics*, 28 (2): 116-119, febrero 2002. ISSN: 00992399.

FALK K y SEDGLEY C. The influence of preparation size on the mechanical efficacy of root canal irrigation in vitro. *Journal of Endodontics*, 31(10): 742-745, octubre 2005. ISSN: 00992399.

GOERIG A, MICHELICH R y SCHULTZ H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8(12): 550-554, diciembre 1982. ISSN: 00992399.

GUTTA-CONDENSOR. Dentsply, Maillefer, 2017. http://www.desplymaillefer.com/wp-content/uploads/2018/06/gutta-condensor_dfu_1117_web_dse_es.

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

HÜLSMANN M, HECKENDORFF M y LENNON A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *International Endodontic Journal*, 36: 810-830, noviembre 2003. ISSN: 01432885.

INGLE John y BAKLAND Leif. Endodoncia. 5ª ed. D.F, México: McGraw-Hill Interamericana. 2004. 989 p. ISBN: 970-10-4244-1.

INGLE John, BAKLAND Leif, BAUMGARTNER J. Craig. Ingle's Endodontics 6. Hamilton, Ontario: BC Decker. 2008. 1555 p. ISBN: 978-1-55009-333-9.

KHADSE A, SHENOI P, KOKANE V, KHODE R y SONARKAR S. Electronic apex locators- an overview. *Indian Journal of Conservative and Endodontics*, 2 (2): 35-40, abril-junio 2017. ISSN: 2581-9534.

LEY N° 25629. 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.

MADARATI A, REKAB M, WATTS D y QUALTROUGH A. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. *Australian Endodontic Journal*, 34: 89-93, diciembre 2008. ISSN: 13291947.

MOHAMMADI Z, SHALAVI S y YAZDIZADEH M. Antimicrobial activity of calcium

hydroxide in endodontics: a review. *Chonnam Medical Journal*, 48: 133-140, diciembre 2012. ISSN 2233-7385.

NAIR P. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Critical reviews in oral, biology & medicine*, 15(6):348-381, noviembre 2004. ISSN: 10454411

PETERS L y WESSELINK P. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *International Endodontic Journal*, 35: 660-667, agosto 2002. ISSN: 01432885.

SAFAVI Ky NICHOLS F. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *Journal of Endodontics*, 19 (2): 76-78, febrero 1993. ISSN 00992399.

SAUNDERS E. The effect of variation in thermomechanical compaction techniques upon the quality of the apical seal. *International Endodontic Journal*, 22: 163-168, julio 1989. ISSN: 01432885.

SENIA E, MARRARO R, MITCHELL J, LEWIS A, THOMAS L y ANTONIO S. Rapid sterilization of gutta - percha cones w i t h 5.25 % sodium hypochlorite. *Journal of Endodontics*, 1(4):136-140, abril 1975. ISSN: 00992399.

SIQUEIRA J, LIMA K, MAGALHAES F, LOPES H y DE UZEDA M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, 25 (5): 332-335, mayo 1999. ISSN: 00992399.

SOARES Ilson Y GOLDBERG Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002. 325 p. ISBN: 950-06-0891-X.

STASHENKO P. The role of immune cytokines in the pathogenesis of periapical lesions. *Dental Traumatology*, 6: 89-96, junio 1990. ISSN: 16009657.

STASHENKO P, TELES R y D'SOUZA R. Periapical inflammatory responses. *Critical reviews in oral, biology & medicine*, 9 (4): 498-521, octubre 1998. ISSN: 10454411.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario: Pablo Spoleti 2016. [fecha de consulta 16 de julio 2020] ISBN: 9789874205216.

TAGGER M, TAMSE A, KATZ A y KORZEN B. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *Journal of Endodontics*, 10 (7): 299-303, julio 1984. ISSN: 00992399.

TAKAHASHI K. Microbiological, pathological, inflammatory, immunological and molecular biological aspects of periradicular disease. *International Endodontic Journal*, 5: 311-325, septiembre 1998. ISSN: 01432885.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard. Endodoncia. Principios y práctica. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Saunders. 2010. 473 p. ISBN: 978-84-8086-449-7.

VANDEVISSE J y BRILLIANT J. Effect of irrigation on the production of extruded material at the root apex during instrumentation. *Journal of Endodontics*, 1 (7): 243-246, julio 1975. ISSN: 00992399.

ZMENER O, PAMEIJER C, SERRANO S, VIDUEIRA M y MACCHI R. Significance of moist root canal dentin with the use of methacrylate-based endodontic sealers: an in

vitro coronal dye leakage study. *Journal of Endodontics*, 34 (1): 76-79, enero 2008. ISSN: 00992399.

ZOU L, SHEN Y, LI W y HAAPASALO M. Penetration of sodium hypochlorite into dentin. *Journal of Endodontics*, 36 (5): 793-796, mayo 2010. ISSN: 00992399.

Caso 4.

Se presenta a la consulta el paciente Daniel B. de 58 años de edad, de sexo masculino, quien padece hemofilia B moderada y es derivado por el Consultorio de Atención Odontológica de Pacientes con Patología Previa (C.A.O.P.P.P) de la Facultad de Odontología de Rosario (F.O.R) para realizarle una endodoncia en la pieza dentaria 46.

La mejor forma de atender las diversas necesidades de las personas con hemofilia, es la que puede darle un cuidado integral coordinado a cargo de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud que se ajuste a los protocolos vigentes aceptados y a las guías nacionales de tratamiento. Es por esto que se realizó un trabajo conjunto con el C.A.O.P.P.P y con la Fundación de la hemofilia de Rosario, quienes se encargan de la evaluación clínica y la compensación hematológica para corregir su coagulopatía.

La hemofilia es un trastorno hemorrágico congénito vinculado al cromosoma X, provocado por la deficiencia del factor VIII de coagulación (FVIII), en la hemofilia A y del factor IX de la coagulación (FIX), en la hemofilia B. La deficiencia se produce por la mutación de los respectivos genes de los factores de la coagulación. Afecta aproximadamente a 1 de cada 10.000 personas, de estos el 85% presenta deficiencia de factor VIII, el 14% presenta deficiencia de factor IX y el 1% posee deficiencia de alguno de los otros factores de la coagulación (Rodak *et al.* 2014).

La hemofilia B o enfermedad de Christmas, se caracteriza por el déficit de factor IX de la coagulación (factor dependiente de la vitamina K), se presenta con una frecuencia menor respecto a la hemofilia A (1 de cada 100.000 personas). La herencia de la hemofilia está ligada al sexo, la padecen los hijos varones que heredan un cromosoma X con una alteración de la madre portadora, pero que no padece la enfermedad ya que su otro cromosoma X es normal.

La hemofilia puede presentarse de forma *severa*: cuando los niveles de factor son menores al 1%, *moderada*: cuando los niveles de factor se encuentran entre el 1% y el 5% y *leve*: entre el 5% y el 40% del valor normal (Srivastava *et al.* 2012).

La severidad de las manifestaciones clínicas depende de los niveles de factor del paciente. Las hemorragias en las articulaciones es algo muy característico, la hemartrosis produce alteración sinovial, con inflamación y destrucción progresiva del cartílago articular, en los músculos las hemorragias producen contractura y atrofia, en mucosas se pueden producir gingivorragias, también son frecuentes los episodios de epistaxis y hematuria, pueden producirse también sangrados retro orbitarios y en piso de boca. En los casos de hemofilia severa son frecuentes las hemorragias de carácter espontáneo, mientras que las formas moderada y leve el sangrado se relaciona con cirugías y traumatismos, siendo en menor medida las que se dan de manera espontánea (San Miguel y Sanchez-Guijo 2009).

El tratamiento de la hemofilia B se realiza a través de la utilización de concentrados derivados del plasma sometidos a procesos de inactivación viral o de concentrados recombinantes del FIX. La infusión de factor IX, eleva el nivel plasmático del mismo, llevándolo a niveles aceptables, el nivel requerido para los tratamientos odontológicos con anestesia troncular es aproximadamente entre el 30% y 50% (Rodak *et al.* 2014).

Como respuesta al tratamiento algunos pacientes (entre el 3% y el 5%) pueden desarrollar inhibidores del factor IX, estos inhibidores son aloanticuerpos del tipo IgG anti FIX y determinan la elección de otras alternativas de tratamiento para este tipo de pacientes.

El ácido tranexámico es un agente antifibrinolítico que inhibe la activación del plasminógeno en plasmina, fomenta la estabilidad del coágulo y es de gran utilidad como coadyuvante en casos de hemorragia de piel y mucosas, en procedimientos odontológicos y durante el período de exfoliación y erupción dentaria. Otro antifibrinolítico utilizado es el ácido épsilon-aminocaproico, que se usa en menor medida debido a su vida media menor, menor potencia y mayores efectos adversos (Van Galen *et al.* 2019).

El miedo al sangrado en la cavidad bucal por parte del paciente juega un papel determinante en la postergación de la consulta odontológica que es frecuente observar en este tipo de pacientes. El tratamiento endodóntico, en los casos de piezas dentarias con pulpitis irreversible o necrosis pulpar supone una elección fundamental en los pacientes hemofílicos frente a la extracción (Batlle Fonrodona y Rocha 2001). El tratamiento endodóntico se realiza siguiendo los protocolos de tratamiento odontológico enunciados por la Federación mundial de la hemofilia (WFH) y de acuerdo a las indicaciones emitidas por la Fundación de la hemofilia de Rosario y el C.A.O.P.P.P, de acuerdo a la evaluación del paciente.

La terapia de reemplazo del factor carente previo al abordaje endodóntico la prescribe el hematólogo tratante. La preparación se iniciará 72 horas antes con la administración vía oral de ácido tranexámico 1500mg diarios repartidos en 3 tomas y la inyección intravenosa de la dosis de factor correspondiente, media hora antes del tratamiento endodóntico.

Se procede a realizar la anamnesis al paciente, quien relata haber tenido dolor de larga duración, principalmente ante estímulos dulces, pero no manifiesta dolor en el momento de la consulta.

Examen clínico.

En el examen clínico extraoral no se observan asimetrías, cambios de coloración, tumefacción ni fístulas extra orales.

En el examen intraoral, no se visualizan ulceraciones, presencia de hematomas, alteraciones del fondo de surco superior ni inferior ni fístulas intraorales. Ante la inspección y exploración de las arcadas dentarias, puede comprobarse que la pieza dentaria número 46 presenta una amalgama disto oclusal, con evidencia de una lesión de caries subyacente. La pieza dentaria no presenta movilidad y el paciente no manifiesta dolor ante la prueba de percusión. Se determina el nivel de inserción del epitelio de unión del tejido gingival, sin observarse alteraciones en la profundidad de sondaje.

Se realiza la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina), aplicándolo sobre una torunda de algodón, se realiza primero en una pieza dentaria contralateral, tomándola como testigo del umbral de dolor del paciente y luego se realiza la prueba sobre la cara vestibular de la pieza dentaria 46, ante lo cual el paciente refiere

percibir un leve dolor de aparición tardía y de menor intensidad que en las piezas testigos, registrándose la respuesta como positiva (disminuida).

Se procede a la realización del examen radiográfico (fig.1)

Se realiza una radiografía periapical digital, teniendo cuidado de no lesionar el piso de boca con el sensor, las películas radiográficas convencionales requieren mayor cuidado aún, ya que poseen un borde afilado que podría lesionar la mucosa lingual y del piso de boca (Dudeja *et al.* 2014), para evitar este inconveniente se suelen envolver los bordes de la película utilizando cera o gasa.

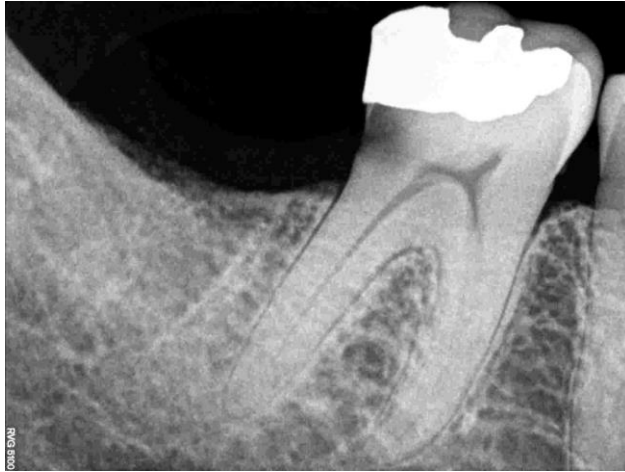


Fig. 1. Radiografía pre-operatoria.

En la imagen se visualiza una restauración radiopaca disto oclusal, debajo de la cual se puede visualizar la lesión de caries, que se extiende hasta llegar a la cámara pulpar, la cual es estrecha en sentido corono apical. La pieza dentaria posee 2 raíces, una mesial y una distal. En la raíz distal se observa un conducto estrecho y recto en toda su extensión mientras que en la raíz mesial pueden visualizarse 2 conductos estrechos y ligeramente curvos en el tercio apical. No se observa ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, ni se advierte ninguna imagen radiolúcida periapical y la trama ósea se encuentra conservada.

Diagnóstico

En base a la información obtenida en la anamnesis, examen clínico y examen radiográfico podemos elaborar un diagnóstico.

El diagnóstico pulpar es pulpitis irreversible asintomática, según el consenso de la AAE, esta categoría clínica de diagnóstico se refiere a las piezas dentarias que ante la prueba de sensibilidad la respuesta se encuentra disminuida respecto a otras piezas dentarias de referencia, el paciente generalmente se presenta asintomático, la pieza dentaria puede presentar una cavidad de caries que comunica con la cámara pulpar o una obturación filtrada, puede presentarse dolor si se compacta alimento en la cavidad de caries. En la imagen radiográfica se puede observar la lesión de caries penetrante hacia la cámara pulpar, el espacio del ligamento periodontal puede estar conservado o presentar un ligero ensanchamiento.

En cuanto al diagnóstico periapical corresponde a un tejido periapical normal, ya que radiográficamente no se visualizan alteraciones en el espacio del ligamento periodontal, no hay radiolucidez peridentaria y la lámina dura está conservada, no se registran alteraciones en la profundidad de sondaje y no presenta dolor a la palpación ni a la percusión (Spoleti y Blotta 2016).

Como plan de tratamiento se propone realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 46, firmando el paciente el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Si bien el tratamiento endodóntico implica un bajo riesgo para los pacientes con hemofilia, debe evaluarse cuidadosamente la técnica anestésica requerida para la intervención, ya que las técnicas tronculares deben realizarse luego de la administración del factor deficitario mediante una terapia de reemplazo adecuada debido al riesgo de lesionar, rozar o perforar la pared vascular durante el procedimiento, pudiendo producirse una hemorragia muscular, junto con un probable compromiso de las vías aéreas debido a un hematoma en la región retromolar o pterigoide (Brewer y Correa 2006). No hay restricciones en cuanto al tipo de agente anestésico local a utilizar.

Se realiza anestesia troncular al nervio dentario inferior mediante la técnica indirecta, utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina).

Se elimina la restauración de amalgama pre existente a alta velocidad con una fresa redonda y luego se procede a la remoción del tejido cariado con pieza de mano a baja velocidad, hasta llegar a la cámara pulpar.

Se realiza el aislamiento absoluto con goma dique, arco de Young y utilizando un clamp número 205 que adapte perfectamente al cuello del diente, teniendo especial cuidado de no lesionar o desgarrar el tejido gingival.

Debe evitarse la utilización del succionador de alta potencia para la aspiración de la saliva del paciente, ya que podría causar daño a los tejidos y la formación de un hematoma en piso de boca (Brewer y Correa 2006, Dudeja *et al.* 2014). Debe utilizarse aspiración de baja potencia y utilizando un succionador cuyo diseño posea un extremo redondeado y con orificios laterales para evitar la aspiración o lesión de los tejidos blandos intraorales, lo cual podría pasar inadvertido al tener el paciente colocada la goma dique.

Utilizando una torunda de algodón estéril embebida en solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% se realiza el embrocado, desde la pieza dentaria a la periferia.

Luego de exponer el cuerno pulpar distal durante la remoción de caries, se continúa con la eliminación del techo cameral con sumo cuidado y utilizando una fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de punta inactiva, ya que el techo y el piso de la cámara pulpar se encuentran en una relación de proximidad estrecha. La forma de la cavidad será trapezoidal, de base mayor mesial y base menor hacia distal.

Se regularizan paredes y eliminan estructuras sin soporte que son susceptibles de fracturarse durante el tratamiento. Este procedimiento es de suma importancia realizarlo previamente al ingreso en los conductos, ya que una pérdida de estructura sin soporte durante el tratamiento puede traer consecuencias como ser: alteración de los registros de la longitud de trabajo, filtración salival, contaminación del campo operatorio y fracturas o fisuras que comprometan la integridad de la pieza dentaria (Soares y Goldberg 2002)

Se emplea como solución irrigadora el NaOCl al 5,25%, mediante la utilización de una jeringa con aguja con tope de goma y orificio de descarga lateral, sin bisel y se aspira en forma simultánea con una cánula delgada.

Preparación quirúrgica.

Se realizó un abordaje corono apical utilizando el sistema ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Este es un sistema de instrumentación mecanizada que comprende 6 instrumentos y a la que posteriormente fueron agregados 2 instrumentos más para la conformación de conductos amplios, el diseño del mango incluye un sistema de identificación por color y se comercializan en longitudes de 21mm, 25mm y 31mm. Son instrumentos de níquel titanio (NiTi) de sección triangular convexa, esta característica favorece la acción de corte y disminuye la fricción entre el instrumento y las paredes del conducto, posee un ángulo helicoidal variable, disminuyendo el riesgo de atornillamiento y posee una punta inactiva modificada que favorece el avance de la lima a través del conducto (Lopreite y Basilaki 2015) son instrumentos de conicidad variable esto permite mejorar la flexibilidad, disminuir la fatiga torsional generando menor fricción contra la dentina (Peters *et al.* 2003). Todos los instrumentos del sistema ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se emplean con una cinemática de rotación continua en sentido horario. Este sistema está compuesto por limas de conformación (S) y limas de terminación (F). Las limas S se utilizan para la conformación del tercio coronario y tercio medio, mientras que las F se utilizan para la conformación del tercio apical.

Los instrumentos S (S1, S2 y SX) poseen una conicidad incremental variable, S1 se identifica con un anillo color violeta y posee un diámetro en la punta de 0,17mm, S2 posee un anillo de color blanco cuyo diámetro en la punta es de 0,20mm y la SX es una lima auxiliar, no posee anillo de identificación y tiene un diámetro en la punta de 0,19mm, es muy eficaz para ensanchar la porción coronal de los conductos y re localizar el orificio de entrada de los mismos, estas limas se utilizan con un movimiento de cepillado contra las paredes del conducto.

Las limas de terminación (F1, F2, F3), tienen una conicidad decreciente en la base de la parte activa, lo que permite aumentar la flexibilidad, también se identifican mediante anillos de colores pero a diferencia las limas S estos se corresponden con los colores de los instrumentos estandarizados, es así que F1 se identifica con el color amarillo, tiene un diámetro en la punta de 0,20mm en la punta y tiene una conicidad del 7% (20/07), el instrumento F2 se identifica con el color rojo, tiene un diámetro en la punta de 0,25mm y

una conicidad del 8% (25/08) y F3 lleva el anillo de color azul, tiene un diámetro en la punta de 0,30mm y una conicidad del 9% (30/09) (Ruddle 2005).

Se agregan a la secuencia de limas de terminación los instrumentos F4 y F5 que poseen doble anillo y están diseñados para la conformación apical de conductos amplios. Las limas F3, F4 y F5 poseen una modificación en la sección triangular convexa (pasando a tener una sección transversal triangular cóncava) que les permite tener una mayor flexibilidad y también disminuir el efecto de atornillamiento (Aguiar *et al.* 2009). Las limas de terminación no deben utilizarse con movimientos de cepillado sino con movimientos pasivos de entrada y salida.

El sistema ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se complementa con conos de gutapercha, conos de papel y una serie de instrumentos para retratamiento.

Los conos de gutapercha se corresponden en el diámetro de la punta y conicidad, con los instrumentos de terminación y se identifican con la misma escala colorimétrica. El fabricante sugiere su empleo mediante la técnica de obturación con cono único.

Toda la secuencia de la preparación quirúrgica se realiza con los conductos llenos de hipoclorito de sodio al 5,25%, que además de ser antimicrobiano, actúa como lubricante del conducto, mejorando la acción mecánica de los instrumentos (Usman *et al.* 2004)

Se realiza la exploración o cateterismo que es el primer contacto del operador con el interior del conducto radicular y a través del cual será posible verificar el número, la dirección y el calibre de los conductos así como la posibilidad de acceso al tercio apical. (Soares y Goldberg 2002). Se utiliza una lima K número 15 realizando un reconocimiento de la anatomía del conducto.

Para la conformación de los accesos se introduce una lima de acero inoxidable número 15 hasta sentir que ofrece cierta resistencia, se trabaja el conducto con esa misma lima hasta que entre más holgada en el conducto radicular, a continuación se utiliza la lima Sx del sistema Protaper Universal® con movimiento de cepillado sobre las paredes del conducto. Se conforma el tercio coronario y medio del conducto con la lima S1 a la misma medida que se trabajó con la lima número 15, utilizándola con movimientos de cepillado sobre las paredes del conducto radicular, teniendo en consideración la zona de la furcación para no desgastarla en exceso, se irriga con abundante solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% y se recapitula con la lima número 15 para remover detritos producidos por la instrumentación.

Se realiza una medición de la longitud de trabajo utilizando un localizador apical por método electrónico y luego se corrobora con el método radiográfico (fig.2), como describe la WFH en “Directrices para el tratamiento odontológico de pacientes con trastornos de la coagulación hereditarios” (Brewer y Correa 2006) es muy importante que se calcule la longitud de trabajo del conducto radicular en forma cuidadosa a fin de garantizar que los instrumentos no traspasen el ápice y lesionen los tejidos periapicales. La utilización del localizador apical también es de gran utilidad a fin de evitar

exposiciones radiográficas reiteradas debido al riesgo antes mencionado de lesión de los tejidos blandos (Atara *et al.* 2013).

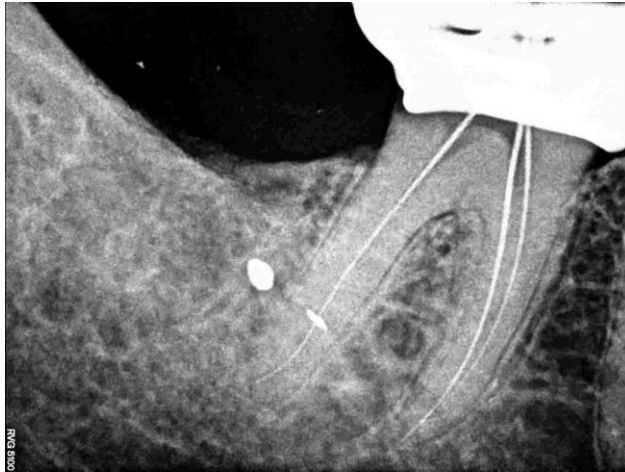


Fig.2. Conductometría.

Se registran las siguientes medidas:

Conducto distal: 21mm.

Conducto mesio vestibular: 21mm.

Conducto mesio lingual 22,5mm.

Una vez obtenida la longitud de trabajo se conforman los conductos con la lima S1 y luego con la S2 a la longitud de trabajo realizando movimientos de cepillado, se irriga y se recapitula con la lima número 15.

Posteriormente se emplea la lima F1 a la longitud de trabajo sin realizar movimientos de cepillado, entrando y saliendo del conducto en forma pasiva, este procedimiento es repetido 3 veces, se irriga y se recapitula con la lima número 20, para evitar bloqueos en la región apical.

En este momento se realiza la corroboración del tope apical conformado (criterio de finalización) llevando a la longitud de trabajo una lima manual número 20, cuya punta tiene el mismo diámetro que la punta del instrumento F1, se comprueba que dicha lima alcanza la longitud de trabajo sin excederla, se ejerce presión apical y si no la sobrepasa se puede obturar con un cono de gutapercha F1 del sistema ProTaper®, si la lima número 20 sobrepasa la longitud de trabajo, se continúa la instrumentación del conducto con la lima F2 y se repite la corroboración del tope apical con una lima manual número 25, siguiendo las mismas maniobras descritas anteriormente, si el tope apical es suficiente se obtura con un cono F2, de lo contrario se deberá utilizar la lima F3, y se procederá de igual manera pero esta vez con una lima número 30. En caso de que esta última lima aún sobrepase la longitud de trabajo, se podrá terminar la conformación apical con limas

manuales (Ruddle 2005, Hargreaves y Cohen 2011). Es así que en ambos conductos mesiales se finalizó la conformación de los mismos con un instrumento F3, en cambio en el conducto distal como el instrumento F3 no fue suficiente para lograr un tope apical adecuado, se instrumenta con limas manuales hasta llegar a un instrumento número 45.

Los conductos se secan con conos de papel estériles y se procede a la obturación, el conducto distal se obtura utilizando la técnica de condensación lateral en frío utilizando un cono principal ISO 45, conos accesorios y un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman.

Los conductos mesiales se obturan mediante la técnica de cono único, utilizando en ambos conductos un cono F3 ProTaper[®] y cemento de Grossman. Se prueban los conos F3, comprobando que lleguen a la longitud de trabajo y se lleva el agente sellador con un espiral de Lentulo al interior de los conductos, seguidamente se introduce el cono cubierto de una delgada capa de agente sellador, el excedente de gutapercha que emerge del conducto es removido con un instrumento ladmore caliente y se realiza la compactación vertical de la gutapercha con un atacador manual en frío.

La técnica de cono único, permite reducir el tiempo requerido para la obturación y se asocia con resultados más predecibles comparada con la técnica de condensación lateral (Iglecias *et al.* 2017).

Algunos estudios demuestran que la filtración de las piezas dentarias obturadas, se debe principalmente a una mayor presencia de agente sellador en el interior del conducto radicular, la mayor interfaz entre la gutapercha y las paredes del conducto o entre los conos de gutapercha entre sí determinaría un mayor porcentaje de filtración debido a la solubilidad a largo plazo del agente sellador. Por lo tanto uno de los objetivos de las técnicas de obturación es lograr una mayor proporción de gutapercha y minimizar la cantidad de agente sellador. Tasdemir *et al.* afirman que obturando con la técnica de cono único, se lograrían mayores cantidades de gutapercha en los primeros 2 mm apicales en comparación con la técnica de condensación lateral (Tasdemir *et al.* 2009).

Se coloca una obturación coronaria provisoria a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit[®] 3 M Espe Seefeld, Alemania).

Si bien en este caso no fue necesario, la WFH sugiere que si luego de retirado el aislamiento se produjera sangrado por laceración de los tejidos gingivales, sería aconsejable comprimir los tejidos blandos peridentarios con una gasa embebida en ácido tranexámico durante unos minutos.



Fig. 3. Radiografía post operatoria.

En la imagen radiográfica podemos observar que la obturación de los conductos radiculares es homogénea y compacta, no advirtiéndose vacíos en la masa obturatriz y la longitud de la obturación concuerda con la longitud de trabajo (fig.3), siendo este un requisito fundamental en los pacientes hemofílicos ya que es importante evitar todo tipo de irritación de los tejidos periapicales.

Se explica al paciente sobre el riesgo de autolesiones traumáticas involuntarias de la mucosa de la lengua y de los carrillos mientras se encuentre bajo el efecto de la anestesia.

En caso de requerir medicación analgésica, debe evitarse el uso de medicamentos que afecten la función plaquetaria como el ácido acetil salicílico (AAS) y antiinflamatorios no esteroides (AINE) a excepción de ciertos inhibidores selectivos de la COX2 (como el Etoricoxib) (Srivastava *et al.* 2012, Atara *et al.* 2013).

Control a los 8 meses.

El paciente concurre a control a los 8 meses, se realizó una reconstrucción post endodóntica, mediante un perno y una corona colada. Se encuentra asintomático y radiográficamente (fig. 4) no se observa ensanchamiento del espacio periodontal ni se visualizan zonas de radiolucidez, en la imagen también puede observarse el anclaje mediante un perno en la raíz mesial y distal y puede advertirse que la corona presenta una leve desadaptación marginal por distal.



Fig.4. Control radiográfico a los 8 meses.

Control a los 24 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (fig. 5)



Fig.5. Control radiográfico a los 24 meses.

Luego de 24 meses no se observan áreas radiolúcidas en los tejidos periapicales ni debajo de la reconstrucción coronaria, el paciente continúa asintomático y sin signos inflamatorios.

Bibliografía.

AGUIAR C, DE ANDRADE MENDES D, CÂMARA A y DE FIGUEIREDO J. Evaluation of the centreing ability of the ProTaper Universal™ rotary system in curved roots in comparison to Nitiflex™ files. *Australian Endodontic Journal*, 35: 174-179, diciembre 2009. ISSN: 1329-1947.

ATARA R, SHENOI P, MUTE W, MAKADE C y MAHAJAN A. Endodontic management of patient with hemophilia. *International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 3 (3):101-104, July-September 2013. ISSN: 2231-6361.

BATLLE FONRODONA J y ROCHA H. Guía práctica de coagulopatías congénitas. 1ra ed. Madrid, España: Acción Médica. 2001. 329 p. ISBN: S/N.

BREWER A y CORREA M. Directrices para el tratamiento odontológico de pacientes con trastornos de la coagulación hereditarios. [en línea]. Federación mundial de la hemofilia, mayo 2006.[fecha de consulta 16 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.wfh.org>

DUDEJA P, DUDEJA K, LAKHANPAL M y ALI S. Endodontic management of a haemophilic patient - a clinical perspective. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8 (7): 17-18, julio 2014. ISSN: 0973-709-X.

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

IGLECIAS E, FREIRE L, DE MIRANDA CANDEIRO G, DOS SANTOS M, ANTONIAZZI J y GAVINI G. Presence of voids after continuous wave of condensation and single-cone obturation in mandibular molars: a micro-computed tomography analysis. *Journal of Endodontics*, 43 (4): 638-642, abril 2017. ISSN: 0099-2399.

LEY N° 25629. 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. 1ª. ed. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía. 2015. 283 p. ISBN: 978-987-1113-26-2.

PETERS O, PETERS C y SCHONENBERGER K, BARBAKOW F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *International Endodontic Journal*, 36: 86-92, febrero 2003. ISSN: 0143-2885.

RODAK Bernadette, FRITMA George y KEOANE Elaine. Hematología. Fundamentos y aplicaciones clínicas. 4ta ed. D.F, Mexico: Panamericana. 2014. 1008 p. ISBN 978-607-9356-16-3-D.

RUDDLE C. The ProTaper technique: shaping the future of endodontics. *Endodontic Topics*, 10 (1):187-190, marzo 2005. ISSN: 1601-1538.

SAN MIGUEL Jesús y SANCHEZ-GUIJO Fermín. Hematología Manual básico razonado. 3ra ed. Barcelona, España: Elsevier. 2009. 284 p. ISBN: 978-84-8086-463-3.

SOARES Ilson Y GOLDBERG Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002. 325 p. ISBN: 950-06-0891-X.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario: Spoleti Pablo y Blotta Francisco, 2016. [fecha de consulta 16 de julio 2020] Disponible en <http://bibliotecas.unr.edu.ar/acceso/978989874205216.pdf>. ISBN: 978989874205216.

SRIVASTAVA A, BREWER A, MAUSER-BUNSCHOTEN E, KEY N, KITCHEN S, LLINAS A, LUDLAM C, MAHLANGU J, MULDER K, POON M, STREET A. Guías para el tratamiento de la hemofilia. [en línea] Federación mundial de la hemofilia, 2012. [fecha de consulta 16 de julio de 2020] Disponible en: [http:// www.wfh.org](http://www.wfh.org).

TASDEMIR T, YESILYURT C, CEYHANLI K, CELIK D y KURSAT E. Evaluation of apical filling after root canal filling by 2 different techniques. *Journal of the Canadian Dental Association*, 75 (3): 201- 201d, abril 2009. ISSN: 07098936.

USMAN N, BAUMGARTNER J y MARSHALL J. Influence of instrument size on root canal debridement. *Journal of Endodontics*, 30(2): 110-112, febrero 2004. ISSN: 0099-2399.

VAN GALEN K, ENGELEN ET, MAUSER-BUNSCHOTEN EP, VAN ES R, SCHTGENS R. Antifibrinolytic therapy for preventing oral bleeding in patients with haemophilia or Von Willebrand disease undergoing minor oral surgery or dental extractions (Review). [en línea] Cochrane Database of Systematic Reviews, 2019. [fecha de consulta 16 de julio de 2020]. Disponible en: <http:// www.cochranelibrary.com>.

Caso 5.

Se presenta a la consulta el paciente Matías de 16 años de edad, quien no presenta factores de comorbilidad y es derivado del Servicio de Guardia nocturna de la Facultad de Odontología de Rosario, relata haber sufrido un traumatismo jugando al fútbol y haber concurrido inmediatamente al Servicio de Guardia nocturno.

El paciente concurre a la Cátedra de Endodoncia luego de 10 días de haber sufrido el traumatismo. Junto con la orden de derivación el paciente entrega una epicrisis emitida por el Servicio de Guardia nocturna, donde se detalla que el día del traumatismo se produjo la luxación lateral de las piezas dentarias número 21 y 22 y la concusión de las piezas dentarias número 11 y 12 y que se trató al paciente reposicionando las piezas dentarias luxadas y ferulizando las piezas dentarias traumatizadas con una férula semi rígida colocada sobre los brackets que tenía cementados previamente el paciente.

Los traumatismos dentarios comprenden aproximadamente el 5% de los motivos de consulta odontológica, y son más frecuentes en niños, adolescentes y adultos jóvenes, ocurriendo en su mayoría antes de los 19 años (DiAngelis *et al.* 2012).

La concusión es una lesión traumática de las estructuras de soporte del diente, en la cual el impacto no ha tenido la intensidad suficiente como para provocar la ruptura de las fibras del ligamento periodontal. No se produce desplazamiento de la pieza dentaria, no se observa movilidad aumentada, ni sangrado desde el surco gingival, el paciente refiere dolor a la palpación y a la percusión. Si bien la ferulización no es requerida en este tipo de traumatismo, en caso que hayan sido afectadas múltiples piezas dentarias éstas pueden incluirse en una férula sin riesgo de lesión del ligamento periodontal.

Luego de una concusión debe realizarse un seguimiento clínico y radiográfico por un período de hasta 1 año. El riesgo de necrosis pulpar y de reabsorción radicular superficial es muy bajo en este tipo de traumatismos.

En la luxación lateral, se produce un desplazamiento de la pieza dentaria en sentido vestíbulo palatino, esto generalmente se acompaña de una conminución o fractura de la pared alveolar, las piezas dentarias pueden presentar movilidad aumentada o en algunos casos puede producirse un bloqueo de la raíz en el hueso y estar inmóviles, dando un sonido metálico a la percusión. Las piezas dentarias luxadas deberán ser reposicionadas y ferulizadas por 4 semanas mediante una férula semi rígida.

Luego de una luxación lateral el seguimiento clínico y radiográfico, debe ser como mínimo de un año para monitorear la condición pulpar y evaluar la integridad del hueso marginal (Andreasen *et al.* 2010). En un estudio Andreasen encontró que de 88 piezas dentarias permanentes con ápices cerrados que habían sufrido una luxación lateral, el 77% desarrolló una necrosis pulpar, el 39% sufrió algún tipo de reabsorción radicular y en el 11% se encontró obliteración del conducto radicular como consecuencia del traumatismo (Andreasen *et al.* 2010).

Examen clínico.

Se procede a realizar el examen extraoral en donde no se observan laceraciones, hematomas ni tumefacción en los tejidos blandos extraorales.

En el examen intraoral puede observarse la presencia de una férula semi rígida de fibra de nailon y composite, que abarca desde la pieza dentaria 14 a la pieza dentaria 24 (sin incluir la pieza dentaria 23 que se encuentra erupcionada en forma incompleta), también puede advertirse un importante apiñamiento dentario y gran cantidad de placa bacteriana, tanto en maxilar superior como inferior.

No se visualiza sangrado ni desgarros en los tejidos blandos, aunque se evidencian signos de inflamación gingival en el maxilar superior e inferior debido a la higiene deficiente del paciente.

Debido al material adherido sobre la cara vestibular de las piezas dentarias (brackets y composite) no puede realizarse una correcta inspección visual de toda la superficie dentaria ni apreciar cambios en su coloración. Puede advertirse una pequeña fractura de esmalte en el ángulo disto incisal de la pieza dentaria número 11, la cual según relato del paciente es previa al traumatismo.

Las piezas 11, 12, 21 y 22 presentan dolor a la palpación y a la percusión, pero solamente en las piezas dentarias 21 y 22 puede observarse cierto grado de movilidad, permitida por el tipo de ferulización.

Establecer un diagnóstico pulpar certero es un desafío en los casos de piezas dentarias que han sufrido un traumatismo. Las pruebas o test pulpares son de gran importancia en estos casos, pero no deben tomarse como el único recurso para la determinación del diagnóstico pulpar. El diagnóstico además de valerse de los test pulpares deberá realizarse en base a una correcta anamnesis y llevando a cabo un minucioso examen clínico y radiográfico.

Los test pulpares pueden dividirse en dos grupos:

- Las pruebas de sensibilidad, en las cuales se evalúa la presencia o ausencia de respuesta dolorosa ante la aplicación de un estímulo (pruebas térmicas, eléctricas y prueba de la cavidad)
- Las pruebas de vitalidad en las que se evalúa la circulación sanguínea de la pulpa (flujometría laser, ultrasonido Doppler, oximetría de pulso).

Los test de sensibilidad se llevan a cabo a través de la movilización del fluido presente en el interior de los túbulos dentinarios, generando fuerzas hidrodinámicas que estimulan las fibras A δ .

El test de sensibilidad al frío es una prueba simple, precisa y económica y constituye una gran herramienta en la práctica diaria al momento de elaborar un diagnóstico pulpar (Balevi 2019). Ante la aplicación de frío, una pulpa normal responderá con dolor agudo, cesando por completo al retirarse el estímulo, cuando la respuesta dolorosa se mantiene una vez retirado el estímulo, podría interpretarse como una pulpa inflamada irreversiblemente, en cambio si no se produce respuesta ante el estímulo generalmente se relaciona con una pulpa necrótica.

El tejido pulpar se verá afectado en forma diferente en los distintos tipos de traumatismo y se ha demostrado que luego de determinadas lesiones traumáticas, como por ejemplo en la concusión o la luxación, la capacidad de conducción de las terminaciones nerviosas

puede alterarse en forma transitoria y no responder a los estímulos térmicos o eléctricos (Pitt Ford y Patel 2004). Es por esto que es de gran importancia realizar controles periódicos y reiterar las pruebas pulpares, ya que en esos casos una respuesta negativa inicial con el tiempo podría dar lugar a una respuesta positiva (Hargreaves y Cohen 2011).

El test de sensibilidad al frío puede realizarse utilizando diversos métodos:

- Mediante una barrita de hielo: puede confeccionarse congelando agua en el interior de una jeringa hipodérmica o tubo de anestesia.
- Hielo seco.
- Cloruro de etilo.
- Aerosoles refrigerantes: como diclorodifluorometano, tetrafluoroetano o una mezcla de propano y butano.

A diferencia del frío, las pruebas de sensibilidad con calor realizadas sobre pulpas inflamadas, son capaces de estimular las fibras C ubicadas en la profundidad del tejido pulpar, generando una respuesta dolorosa más lenta.

Los métodos utilizados para estas pruebas pueden ser: aplicar gutapercha caliente sobre la superficie dentaria, utilizar un instrumento caliente o mediante calor friccional.

Las pruebas de sensibilidad mediante la utilización de calor son menos utilizados, ya que no es posible controlar en forma precisa la temperatura aplicada, son menos predecibles y se debe aplicar frío inmediatamente después de la prueba para aliviar el dolor persistente (Jafarzadeh y Abbott 2010).

Los test térmicos son subjetivos y dependen del umbral de dolor del paciente. Otra limitación de estas pruebas es que tampoco es posible cuantificar la respuesta.

Los test eléctricos se realizan aplicando una corriente capaz de estimular las fibras A δ , las fibras C no responden a los test eléctricos, ya que requieren un estímulo de mayor magnitud. Las pruebas eléctricas pueden verse afectadas por varios factores inherentes a la aparatología, al paciente y a la técnica, pudiendo dar resultados falso positivo o falso negativo.

Los probadores pulpares eléctricos poseen un panel, donde se muestra la lectura obtenida en forma numérica, esto supuestamente permitiría realizar comparaciones de valores entre las distintas mediciones, pero no se ha demostrado clínicamente que esos números cuantifiquen la respuesta ni que las mediciones sean reproducibles, Jafarzadeh y Abbott sugieren que este tipo de pruebas no deben ser la primera elección para determinar la sensibilidad pulpar, ya que las pruebas térmicas han demostrado mayor precisión y una menor complejidad en su realización (Jafarzadeh y Abbott 2010).

El test de la cavidad generalmente se considera la última opción en la elección del test de sensibilidad y consiste en accionar una fresa en la superficie de la dentina sin la utilización de anestesia y registrar si produce una respuesta dolorosa, además de considerarse invasivo e irreversible (ya que la cavidad generada deberá ser posteriormente restaurada), se afirma que es poco probable que este test provea información adicional a los test de sensibilidad térmicos o eléctricos (Chen y Abbott 2009)

Entre las limitaciones de las pruebas de sensibilidad se pueden mencionar las siguientes:

- Son subjetivas y determinan solamente la respuesta de las fibras nerviosas ante estímulos y no la circulación pulpar.
- Son menos efectivos en dientes con ápices inmaduros.
- La respuesta es de difícil interpretación en niños.
- En pulpas envejecidas la respuesta puede ser de menor intensidad que en pulpas jóvenes.
- Piezas dentarias con grandes restauraciones o calcificaciones extensas pueden suponer una dificultad en la percepción de los estímulos e interpretación de la respuesta.
- No permiten determinar el estado histopatológico de la pulpa.

La flujometría láser Doppler es una técnica que utiliza una fuente láser que al ser aplicada sobre la superficie dentaria, llega a la pulpa a través de los túbulos dentinarios, la luz que se refleja en la circulación sanguínea (hematíes) posee una frecuencia diferente al tejido estático circundante y es registrada y procesada por el dispositivo (Hargreaves y Cohen 2011)

Esta técnica tiene gran utilidad en casos de piezas dentarias que han sufrido traumatismos, ya que en algunos casos ha permitido determinar la revascularización pulpar 3 a 4 meses antes que con las pruebas de sensibilidad pulpar. Si bien la técnica de flujometría láser Doppler posee elevada especificidad y sensibilidad, tiene ciertas limitaciones como: interferencias producidas por el ligamento periodontal, la presencia de pigmento hemático en coronas decoloradas también podrían interferir con la transmisión de la luz láser, la aparatología necesaria es costosa, requiere ser calibrada en forma minuciosa (lo cual podría dificultar su utilización en la práctica diaria) y el tiempo que requiere la medición es mayor que en las técnicas de prueba de sensibilidad (1hora aproximadamente) (Andreasen *et al.* 2010).

El ultrasonido Doppler, es un método no invasivo, que no utiliza radiación y al igual que la flujometría laser, también determina el flujo sanguíneo pulpar pero en lugar de emitir una haz de luz láser, se emiten ondas ultrasónicas que serán reflejadas por los glóbulos rojos circulantes. Esta técnica requiere de una aparatología específica, costosa y es muy sensible a la técnica ya que el resultado puede variar de acuerdo al ángulo y punto de aplicación del ultrasonido, para minimizar este inconveniente se sugiere la confección de una guía rígida para que la prueba pueda ser reproducible (Cho y Park 2015, Ahn *et al.* 2018)

La oximetría de pulso es una prueba no invasiva y de uso frecuente en medicina para evaluar la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial, la frecuencia cardíaca y amplitud del pulso. Emite una luz que al pasar por un cuerpo es absorbida (el grado de absorción depende del índice entre la hemoglobina oxigenada y no oxigenada de la sangre) y un sensor en el lado opuesto mide la cantidad de luz recibida, la diferencia entre luz emitida y recibida se procesa para determinar los resultados. Este método requiere que no haya restauraciones que obstruyan el pasaje de la luz y también se ha sugerido que este dispositivo no estaría adaptado para ser utilizado en piezas dentarias, generando resultados cuestionables (Pitt Ford y Patel 2004).

Si bien los test de vitalidad pulpar han demostrado ser más precisos que los de sensibilidad en determinar el estado pulpar, los primeros conllevan numerosas desventajas técnicas derivadas de la aparatología requerida, no siendo útiles en la práctica rutinaria.

El método utilizado en este caso fue el test de sensibilidad al frío mediante un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina).

La prueba de sensibilidad se realiza primero en una pieza dentaria contralateral, aparentemente sana, luego se realiza en una pieza dentaria más cercana a las piezas dentarias a evaluar y en última instancia se lleva a cabo en las piezas dentarias presumiblemente afectadas. Esta estrategia permite apreciar el rango de respuesta normal en una pieza dentaria asintomática del paciente, también lo ayuda a saber que esperar del test, la repetición de esta prueba tiende a aumentar la confianza, disminuir la ansiedad del paciente y reducir la posibilidad de falsos negativos (Jafarzadeh y Abbott 2010).

Se realiza el aislamiento relativo de las piezas dentarias traumatizadas (12, 11, 21 y 22), se secan y se aplica aerosol refrigerante sobre una torunda de algodón que es llevada al centro de la cara vestibular de cada una de las piezas dentarias a evaluar. El paciente refiere percibir dolor en la pieza dentaria número 11, el cual remite inmediatamente luego de retirado el estímulo, por el contrario en las piezas dentarias número 12, 21 y 22 afirma no percibir ningún tipo de dolor ante el estímulo. Por consiguiente se registran los resultados de la prueba de sensibilidad como positiva para la pieza dentaria número 11 y negativa para las piezas dentarias número 12, 21 y 22.

Se realiza el examen radiográfico de las piezas dentarias afectadas por el traumatismo (fig. 1a y 1b).



Fig. 1a y 1b. Radiografías preoperatorias.

No se observan fracturas radiculares ni coronarias en ninguna de las cuatro piezas dentarias. La pieza dentaria número 12 posee una raíz y un conducto rectos en sus dos tercios coronarios y ligeramente curvos hacia distal en su porción apical, tanto el conducto radicular como la cámara pulpar son amplios en sentido mesio distal, en el extremo apical

puede visualizarse un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en el tercio apical. Tanto la pieza dentaria número 11 como la número 21 poseen raíces rectas y conductos amplios y rectos, en la pieza dentaria número 11 puede visualizarse un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en el tercio apical mientras que en la pieza dentaria número 21 el ensanchamiento se observa en toda la longitud radicular por mesial y también en apical. La pieza dentaria número 22 posee una raíz y un conducto recto en sus dos tercios coronarios siendo curvos hacia distal en su tercio apical, puede visualizarse un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la región apical y también por distal en toda la longitud radicular.

En las cuatro piezas dentarias puede observarse el material radioopaco utilizado para fijar la férula y los brackets adheridos a las mismas.

Diagnóstico pulpar.

La pérdida de la sensibilidad pulpar luego de una luxación puede deberse tanto a una pulpa necrótica como a una pérdida temporaria de la función nerviosa de un tejido pulpar que ha logrado sobrevivir al trauma (ruptura apical transitoria), pudiendo recobrar su sensibilidad 3 a 120 semanas después (Gazelius *et al.* 1988).

La ruptura apical transitoria es una consecuencia de algunas lesiones traumáticas en donde los tejidos afectados sufren un proceso de reparación espontánea sin generar un daño permanente en la pulpa dentaria (Cohenca *et al.* 2003).

Cuando ocurre un traumatismo, el flujo sanguíneo de la pulpa se ve afectado y se produce un aumento en la presión de los tejidos produciendo un estasis venoso e isquemia, este proceso puede ser reversible dependiendo de la severidad de la injuria y el grado de desarrollo radicular, es así que luego de algunos traumatismos de leve o moderada intensidad, el edema puede ser reabsorbido y la compresión nerviosa y la isquemia pueden desaparecer (Pileggi *et al.* 1996). Radiográficamente puede observarse desde un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal hasta el desarrollo de una radiolucidez periapical que luego puede desaparecer sin complicaciones (Andreasen 1986, Boyd 1995)

Una respuesta negativa a los test de sensibilidad luego de una luxación puede volver a ser positiva generalmente dentro de los primeros dos o tres meses después de la lesión pero en ocasiones se han registrado casos que han tardado hasta un año en volver a responder. A su vez una respuesta previamente positiva puede volverse negativa, fenómeno generalmente evidente en un tiempo de dos meses, aunque en algunos casos puede transcurrir un año o más antes de que esto ocurra (Andreasen *et al.* 2010).

En base a los hallazgos clínicos y radiográficos concluimos que las piezas dentarias 12, 21 y 22 han sufrido una ruptura apical transitoria lo que momentáneamente impide arribar a un diagnóstico pulpar. Un diagnóstico apresurado puede llevar a la realización de un tratamiento erróneo, es por esto que en la primera consulta no es prudente establecer un diagnóstico definitivo que decida intervenciones endodónticas radicales, y se deberá tener paciencia terapéutica realizando controles clínicos y radiográficos en forma periódica estando alerta ante la aparición de signos y síntomas adicionales (Bastos *et al.* 2014). En

tanto por la respuesta al test de sensibilidad, la pieza dentaria número 11 tiene una pulpa normal.

Diagnóstico periapical.

El diagnóstico periapical es periodontitis apical sintomática ya que radiográficamente se observa un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, hay dolor a la palpación y a la percusión como consecuencia del traumatismo.

Se procede a elaborar un plan de tratamiento de las cuatro piezas dentarias afectadas, que consiste en realizar controles periódicos clínicos y radiográficos para evaluar la evolución del tejido pulpar y periapical. En estos controles se relevarán signos y síntomas de inflamación, se buscarán signos radiográficos tempranos de: calcificación del conducto radicular, reabsorciones radiculares y/o del hueso marginal o imágenes radiolúcidas en los tejidos de sostén compatibles con el desarrollo de una patología periapical. La aparición de estas entidades clínico/radiográficas en las citas de control resultará en una adecuación oportuna del plan de tratamiento propuesto.

Este plan de tratamiento y las posibles consecuencias citadas se detallan en un consentimiento informado (Ley 26529), en donde el paciente acepta el tratamiento propuesto y se compromete a cumplir con el mismo. Se explica también la posibilidad de llevar a cabo un tratamiento alternativo que consistiría en realizar el tratamiento endodóntico en las piezas dentarias 12, 21 y 22, explicitando que al no tener un diagnóstico pulpar definitivo no se recomienda un tratamiento radical sino el sugerido previamente.

El paciente deja constancia de la comprensión de la importancia de los controles periódicos y se compromete a concurrir a los mismos hasta cumplirse los 5 años del traumatismo, según recomendaciones de la Asociación Internacional de Traumatología Dental (I.A.D.T) (DiAngelis *et al.* 2012).

Control a los 20 días.

Clínicamente el paciente se encuentra asintomático, no hay dolor a la palpación ni a la percusión, la movilidad se encuentra ligeramente aumentada en las piezas dentarias 21 y 22 en relación a las piezas número 11 y 12.

Se realiza el test de sensibilidad al frío, siendo la respuesta positiva en la pieza dentaria 11, también se registra una respuesta positiva de aparición más lenta y menor intensidad en las piezas dentarias 21 y 22 y el paciente no refiere ningún tipo de respuesta en la pieza dentaria número 12.



Fig.2a y 2b. Control radiográfico a los 20 días.

En el examen radiográfico se observa el espacio del ligamento periodontal ligeramente ensanchado en la región apical de las cuatro piezas dentarias. No se identifican imágenes compatibles con pérdida de tejido óseo perirradicular ni pérdida ósea marginal (Fig. 2a y 2b).

Habiéndose cumplido 4 semanas desde la ferulización y comprobándose que no hay pérdida ósea marginal ni gran movilidad, se procede a retirar la férula de acuerdo con la guía para el manejo de lesiones traumáticas emitida por la I.A.D.T. Se deriva al paciente con su ortodoncista para el retiro de los brackets y para la revisión del plan de tratamiento ortodóntico.

Control a los 3 meses.

El paciente refiere que su ortodoncista decidió no retirarle los brackets.

Clínicamente se presenta asintomático, no hay dolor a la palpación ni a la percusión y no se observa movilidad aumentada en ninguna de las cuatro piezas dentarias.

Durante el test de sensibilidad al frío las cuatro piezas dentarias responden con dolor, el cual cesa inmediatamente luego de retirado el estímulo, registrándose la respuesta como positiva para las cuatro piezas dentarias.



Fig. 3a y 3b. Control radiográfico a los 3 meses.

Radiográficamente se puede comprobar una paulatina disminución en el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal respecto a las radiografías anteriores, no se observa radiolucidez periapical ni reabsorción del hueso marginal (Fig. 3a y 3b).

Control a los 7 meses.

Clínicamente el paciente se encuentra asintomático, no hay dolor a la percusión ni a la palpación, no hay aumento de la movilidad.

El test de sensibilidad pulpar al frío es positivo para las cuatro piezas dentarias.

Radiográficamente se puede observar una disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, no se visualiza reabsorción ósea ni radicular y tampoco se advierten calcificaciones en el interior de los conductos radiculares ni disminución de la luz del conducto radicular en ninguna de las cuatro piezas dentarias traumatizadas (Fig. 4a y 4b).



Fig.4a y 4b. Control radiográfico a los 7 meses.

Control a los 24 meses.

Clínicamente el paciente continúa asintomático, no hay dolor a la percusión ni a la palpación, no hay aumento de la movilidad. El test de sensibilidad pulpar al frío es positivo en las cuatro piezas dentarias.

Radiográficamente puede observarse que la trama ósea perirradicular se encuentra conservada en las cuatro piezas dentarias, no se advierten calcificaciones en el interior de los conductos radiculares ni disminución de la luz del conducto radicular, en las piezas dentarias número 21 y 22 se puede observar un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la zona apical y una imagen compatible con una leve reabsorción y remodelación de la anatomía radicular a nivel apical en la pieza dentaria número 22 (Fig.5a y 5b).



Fig. 5a y 5b. Radiografía de control a los 24 meses del traumatismo.

Bibliografía

AHN S, KIM D y PARK S. Efficacy of ultrasound Doppler flowmetry in assessing pulp vitality of traumatized teeth: a propensity score matching analysis. *Journal of Endodontics*, 44 (3): 379-383, marzo 2018. ISSN: 00992399.

ANDREASEN FM. Transient apical breakdown and its relation to color and sensibility changes after luxation injuries to teeth. *Dental Traumatology*, 2(1): 9-19, febrero 1986. ISSN: 16009657.

ANDREASEN Jens, ANDREASEN, Frances y ANDERSSON Lars. Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. Cuarta ed. Buenos Aires, Argentina: Atlante Argentina. 2010. 882 p. ISBN: 978-958-8473-31-4.

BALEVI B. Cold pulp testing is the simplest and most accurate of all dental pulp sensibility tests. *Evidence-Based Dentistry*, 20 (1): 22-23, marzo 2019. ISSN: 14765446.

BASTOS J, GOULART E y DE SOUZA CÔRTES M. Pulpal response to sensibility tests after traumatic dental injuries in permanent teeth. *Dental Traumatology*, 30(3): 188-192, junio 2014. ISSN: 16009657.

BOYD K. Transient apical breakdown following subluxation injury: a case report. *Dental Traumatology*, 11(1): 37-40, febrero 1995. ISSN: 16009657.

CHEN E y ABBOTT P. Dental pulp testing: a review. *International Journal of Dentistry*, 2009: 1-12, noviembre 2009. ISSN: 1687-8728.

CHO Y y PARK S. Measurement of pulp blood flow rates in maxillary anterior teeth using ultrasound Doppler flowmetry. *International Endodontic Journal*, 48(12): 1175-1180, diciembre 2015. ISSN: 13652591.

COHENCA N, KARNI S y ROTSTEIN I. Transient apical breakdown following tooth luxation. *Dental Traumatology*, 19(5): 289-291, octubre 2003. ISSN: 16004469.

DIANGELIS A, ANDREASEN JO, EBELESEDER KA, KENNY DJ, TROPE M., SIGURDSSON A, ANDERSSON L, BOURGUIGNON C, FLORES MT, HICKS M.L, LENZI AR, MALMGREN B, MOULE AJ, POHL Y y TSUKIBOSHI M. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dental Traumatology*, 28(1): 2-12, febrero 2012. ISSN: 16004469.

GAZELIUS B, OLGART L y EDWALL B. Restored vitality in luxated teeth assessed by laser Doppler flowmeter. *Dental Traumatology*, 4(6): 265-268, diciembre 1988. ISSN: 16009657.

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

JAFARZADEH H y ABBOTT P. Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *International Endodontic Journal*, 43(9): 738-762, septiembre 2010. ISSN: 01432885.

JAFARZADEH H y ABBOTT P. Review of pulp sensibility tests. Part II: Electric pulp tests and test cavities. *International Endodontic Journal*, 43(11): 945-958, noviembre 2010. ISSN: 01432885.

LEY N° 25629. 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.

PILEGGI R, DUMSHA T y MYSLINKSI N. The reliability of electrical pulp test after concussion injury. *Endodontics and Dental Traumatology*, 12(1):16-19, febrero 1996. ISSN: 01092502.

PITT FORD T y PATEL S. Technical equipment for assessment of dental pulp status. *Endodontic Topics*, 7(1): 2-13, marzo 2004. ISSN: 1601-1538.

Caso 6.

Se presenta a la consulta la paciente Andrea C. de 35 años de edad, quien no presenta factores de comorbilidad y es derivada por la Cátedra de Operatoria Dental de la Facultad de Odontología de Rosario para realizarle la endodoncia de la pieza dentaria 36.

En la anamnesis la paciente relata no haber tenido dolor previamente, refiere haber concurrido a la Cátedra de Operatoria Dental donde le realizan una radiografía y le emiten una orden de derivación para la Cátedra de Endodoncia. Al momento de la consulta, la paciente se presenta asintomática.

Examen clínico.

Se realiza el examen clínico extra oral, en donde no se visualizan asimetrías faciales, cambios de coloración en la piel, tumefacción ni fístulas extraorales.

En el examen intra oral no se observan alteraciones en el fondo de surco superior ni inferior, cambios de coloración en las mucosas, fístulas intraorales, ni signos de inflamación.

Se examinan las arcadas dentarias, en donde se observa que la pieza número 36 presenta una obturación con amalgama disto oclusal, y una gran lesión de caries en la pared mesial. Dicha pieza dentaria no presenta movilidad y la paciente no refiere dolor a la exploración ni a la percusión.

A continuación se determina el nivel de inserción del epitelio de unión del tejido gingival mediante una sonda periodontal, sin registrarse alteraciones en la profundidad de sondaje.

Se realiza seguidamente la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano. (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina), ante la aplicación del estímulo en la pieza dentaria 36 la paciente refiere un leve dolor de aparición tardía, interpretándose la prueba como positiva (disminuida respecto a las piezas dentarias testigo).

Se realiza el examen radiográfico de la pieza dentaria 36 (fig.1).



Fig.1. Radiografía pre-operatoria.

Puede visualizarse en la radiografía pre-operatoria, que la pieza dentaria presenta dos raíces aparentemente rectas. La pieza dentaria posee una restauración con amalgama disto oclusal y en la pared mesial se visualiza una gran lesión de caries penetrante hacia la cámara pulpar. La cámara pulpar es estrecha en sentido corono apical y los conductos radiculares son amplios, siendo recto el conducto distal y los mesiales no aparentan tener curvaturas muy marcadas.

No se advierte ningún ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, no se observan zonas radiolúcidas peridentarias, hay integridad radicular y la trama ósea se encuentra conservada.

Diagnóstico.

El diagnóstico pulpar es pulpitis irreversible asintomática, esta categoría clínica de diagnóstico se refiere a las piezas dentarias que ante la prueba de sensibilidad la respuesta se encuentra disminuida respecto a otras piezas dentarias de referencia, el paciente generalmente se presenta asintomático, la pieza dentaria puede presentar una cavidad de caries que comunica con la cámara pulpar o una obturación filtrada. En la imagen radiográfica se puede observar la lesión de caries penetrante hacia la cámara pulpar.

En cuanto al diagnóstico periapical corresponde a un tejido periapical normal, ya que radiográficamente no se visualizan alteraciones en el espacio del ligamento periodontal, no hay radiolucidez peridentaria y la lámina dura está conservada, no se registran alteraciones en la profundidad de sondaje y no presenta dolor a la palpación ni a la percusión.

Como plan de tratamiento se propone realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 36, firmando la paciente el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Se realiza anestesia al nervio dentario inferior, mediante la técnica troncular indirecta, utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000, Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina).

Se elimina la obturación de amalgama con una fresa redonda a alta velocidad y se elimina el tejido cariado con pieza de mano a baja velocidad hasta llegar a la cámara pulpar. Esto ayuda a reducir la contaminación del campo operatorio y evita el desprendimiento de partículas de aleación que puedan bloquear el sistema de conductos radiculares durante su instrumentación (Gutmann *et al.* 2007). Se procede a al aislamiento absoluto de la pieza dentaria con goma dique y luego se realiza el embrocado del campo operatorio con hipoclorito de sodio al 5,25%.

Se realiza la cavidad de apertura en forma trapezoidal con la base mayor hacia mesial y menor hacia distal, como en este caso el techo y el piso de la cámara pulpar se encuentran en una relación de proximidad estrecha, se realiza la eliminación del techo cameral con sumo cuidado para no dañar o perforar el piso de la cámara pulpar. Se irriga en forma abundante con hipoclorito de sodio al 5,25% y se realiza la exploración de la anatomía interna de los conductos radiculares con una lima lisa número 10 de acero inoxidable.

Se conforman los accesos a los conductos radiculares con limas Hedström ensanchando los dos tercios coronarios del conducto radicular, en primer lugar se trabaja con una lima Hedström número 15, hasta la unión del tercio medio y apical o donde comience a ajustar levemente, realizando movimientos rápidos de limado en las paredes alejadas de la furcación (ya que esta es una zona de menor espesor en la pared dentinaria y es susceptible de sufrir un debilitamiento o perforación), se continúa con la lima Hedström número 20 y luego con la 25, disminuyendo sucesivamente 0,5 mm la longitud (Goerig *et al.* 1982).

Determinación de la longitud de trabajo.

Se realiza utilizando el método radiográfico (fig.2).

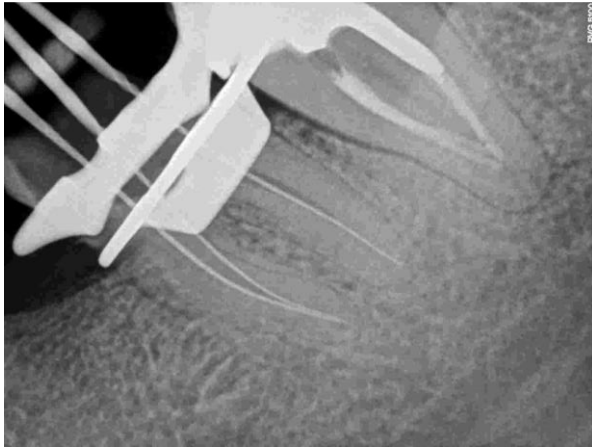


Fig. 2. Conductometría.

Si bien en la radiografía pre-operatoria no se visualizaban curvaturas en los conductos mesiales, en esta imagen radiográfica se observa una curvatura moderada de ambos conductos mesiales hacia distal.

Se determina que las longitudes son las siguientes:

Conducto mesio vestibular (mv): 19,5mm desde la cúspide mv.

Conducto mesio lingual (ml): 19mm desde cúspide ml.

Conducto distal (d): 20mm desde la cúspide disto vestibular.

La instrumentación mecánica como único recurso en la preparación quirúrgica resulta insuficiente para lograr la limpieza del conducto radicular (Siqueira *et al.* 1999). Los objetivos de la limpieza mediante las soluciones irrigadoras, son eliminar el tejido necrótico o restos pulpaes y neutralizar o eliminar la mayor cantidad de microorganismos posible y sus subproductos metabólicos inaccesibles a la instrumentación mecánica debido a la complejidad e irregularidad anatómica del sistema de conductos radiculares (Gutmann *et al.* 2007). Al mismo tiempo facilitan la instrumentación al actuar como lubricantes de las paredes del conducto, permiten la eliminación de limallas de dentina por acción de arrastre, esto ayudaría a prevenir la compactación de detritos en la región apical y su extrusión a la zona periapical durante la instrumentación (Haapasalo *et al.* 2005).

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es considerado como la solución irrigadora que reúne mayor cantidad de propiedades deseables.

Estas propiedades son:

- Es disolvente tisular y de los componentes orgánicos del barro dentinario.
- Posee amplio espectro antimicrobiano y gran eficacia contra microorganismos anaerobios y facultativos organizados en una biopelícula.
- Inactiva endotoxinas.
- Posee baja tensión superficial.
- Lubricante.

A estas ventajas podemos agregar el bajo costo y la gran disponibilidad de este producto en el mercado

(Zehnder 2006, Hargreaves y Cohen 2011)

El NaOCl como solución irrigadora se utiliza en concentraciones que van desde 0,5% a 5,25%, teniendo mayor eficacia antibacteriana y de disolución tisular en las concentraciones más elevadas, aunque aumentar la concentración también podría aumentar su citotoxicidad (Zehnder 2006).

Su eficacia también puede mejorarse aumentando la temperatura de la solución, el volumen de solución utilizado y el tiempo de contacto con las paredes del conducto radicular (Zou *et al.* 2010). Al aumentar la temperatura podrían utilizarse soluciones de hipoclorito de sodio menos concentradas obteniendo un buen poder de disolución tisular (Mohammadi 2008). El aumento de la temperatura también influye en la penetración del hipoclorito de sodio en el interior de los túbulos dentinarios. Zou, afirma que en piezas dentarias con diagnóstico de necrosis pulpar, los túbulos dentinarios podrían encontrarse contaminados con microorganismos hasta la mitad de la distancia entre el conducto radicular y el límite cemento-dentinario, siendo fundamental la penetración del hipoclorito de sodio en su interior para la eliminación de dichos microorganismos. El aumento de temperatura del hipoclorito de sodio no solo aumentaría el poder antimicrobiano y la capacidad de disolución tisular, sino que también contribuiría a disminuir la tensión superficial del irrigante, este procedimiento y la adición de agentes surfactantes favorecerían la penetración del irrigante en el interior de los túbulos dentinarios (Rossi-Fedele *et al.* 2013, Giardino *et al.* 2016)

El tiempo de contacto del hipoclorito de sodio con las paredes del conducto, también es otro factor a tener en cuenta, se ha demostrado que para eliminar microorganismos como el *Enterococcus faecalis* se requiere un tiempo de contacto de 30 minutos utilizando una solución del 0,5%, se requieren 10 min para lograr el mismo efecto con una solución del 1%, 5 minutos con una solución del 2,5% y 2 minutos con concentraciones del 5,25%. (Radcliffe *et al.* 2004). Algunos autores expresan que con los sistemas de instrumentación mecanizada y los sistemas de conformación del conducto radicular mediante una lima única, el tiempo requerido para la acción del hipoclorito de sodio podría verse disminuido, pudiendo afectar la limpieza del conducto radicular (Zehnder 2006), y por lo tanto se deberían considerar alternativas para aumentar la eficacia de la

solución irrigadora, otros afirman que este problema podría resolverse aumentando el volumen de hipoclorito de sodio utilizado (Gazzaneo *et al.* 2019).

Es posible aumentar la efectividad de la irrigación mediante la agitación de las soluciones irrigadoras utilizando diversos métodos:

Agitación manual: es un método simple y económico y consiste en mover en forma pasiva una lima endodóntica en el interior del conducto radicular estando este lleno de solución irrigadora, este mismo método puede realizarse empleando un cono de gutapercha, si bien esta técnica mejoraría la penetración del hipoclorito en el sistema de conductos radiculares, no sería el método de activación más efectivo (Plotino *et al.* 2016).

Activación ultrasónica: El uso de ultrasonido en la activación del hipoclorito de sodio ha demostrado, no solo mayor penetración en el sistema de conductos radiculares sino que también ha mejorado la desinfección, la disolución tisular y la remoción de detritos de las paredes del conducto. (Plotino *et al.* 2016)

La activación ultrasónica debe ser pasiva, en donde se llena el conducto radicular con irrigante y luego se introduce la punta de ultrasonido en el interior del conducto radicular y es activado sin tocar las paredes del conducto o mediante un dispositivo que introduce el hipoclorito de sodio en el interior del conducto y lo activa en forma simultánea. (Dioguardi *et al.* 2018). Este último sistema de inyección y activación simultánea ha sido cuestionado debido a la posibilidad de extrusión del irrigante a los tejidos periapicales (Malentacca *et al.* 2012).

Activación sónica: la activación sónica también permite mejorar la limpieza del conducto radicular, sería más eficaz que la agitación mecánica manual del hipoclorito pero a su vez menos efectiva que la agitación ultrasónica ya que opera a una frecuencia menor (Dioguardi *et al.* 2018)

Para minimizar el riesgo de extrusión del irrigante a los tejidos periapicales surgen los sistemas de irrigación con presión apical negativa: son sistemas que logran un flujo de irrigante en el interior del conducto mediante la irrigación y aspiración simultánea de la solución irrigadora, permitiendo una eficaz remoción de detritos de las paredes del conducto (Plotino *et al.* 2016).

Debido a que el NaOCl es irritante y ha demostrado citotoxicidad si toma contacto con los tejidos periapicales se deben tener ciertas precauciones durante la irrigación, como evitar la presión excesiva durante la irrigación, evitar que la aguja se trabe en las paredes del conducto radicular, no llevar la aguja de irrigación a menos de 2 mm de la longitud de trabajo (Hahn y Hülsmann 2000, Gernhardt *et al.* 2004, Sedgley *et al.* 2005).

Durante toda la preparación quirúrgica se utiliza como solución irrigadora hipoclorito de sodio al 5,25%, la irrigación se realiza con una jeringa con aguja calibrada con un tope de goma, sin bisel y orificio lateral de salida, y se realiza la aspiración simultánea mediante una cánula delgada.

La conformación del conducto radicular influye en la limpieza y desinfección, es así que la preparación de diámetros apicales mayores y una mayor conicidad conferida a las paredes del conducto, permiten que las soluciones irrigadoras puedan llegar en mayor

profundidad, permiten el reflujo del hipoclorito de sodio y crean un reservorio de solución irrigadora que a su vez favorezca la instrumentación al lubricar las paredes del conducto radicular (De Gregorio *et al.* 2013, Lee *et al.* 2019).

En el conducto distal, la preparación quirúrgica se lleva a cabo utilizando la técnica secuencial realizando la conformación de la matriz apical con limas lisas de acero inoxidable utilizadas en una secuencia de calibre creciente, a la misma longitud de trabajo, se realiza la conformación con movimientos de escareado, utilizando como último instrumento una lima manual de acero inoxidable número 50. Luego se realiza un limado circunferencial de las paredes del conducto restando 3mm a la longitud de trabajo, para conferir a la preparación quirúrgica una mayor conicidad (Ingle y Bakland 2004).

En los conductos mesiales se realiza la conformación del tercio apical mediante la técnica telescópica, esta técnica de instrumentación manual permite abordar conductos curvos disminuyendo las traslaciones apicales y las rectificaciones del conducto y consiste en instrumentar el conducto radicular en retroceso desde la longitud de trabajo, a la vez que se va incrementando el calibre de las limas hasta llegar a la porción recta del conducto, esto confiere al conducto radicular una mayor conicidad, con un menor riesgo de deformación (Ingle y Bakland 2008).

La conformación apical en ambos conductos mesiales se lleva acabo utilizando limas lisas manuales mediante un movimiento de escareado hasta llegar a un instrumento número 25, luego se comienza la conformación en retroceso restando 1mm a la longitud de trabajo a la vez que se aumenta a un instrumento número 30, luego se recapitula con la lima número 25 a la longitud de trabajo y se continua con el retroceso mediante la lima 35 a 2mm de la longitud de trabajo y con la lima número 40 a 3mm de la longitud de trabajo. Durante todo el procedimiento se mantiene la irrigación con hipoclorito de sodio y se recapitula a la longitud de trabajo con el último instrumento utilizado en apical (lima número 25). Luego de la conformación en retroceso se intenta lograr un diámetro apical mayor utilizando la lima número 30 a longitud de trabajo, lo que puede lograrse sin dificultad. Una vez conformada la parte curva del conducto se realiza un limado circunferencial en la parte recta del conducto con una lima lisa número 45 a 4 mm menos de la longitud de trabajo (Goerig 1982).

Una vez finalizada la preparación quirúrgica se realiza una irrigación final con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 17%. El EDTA, tiene un gran poder de disolución de los componentes inorgánicos de la dentina, este agente quelante es un excelente complemento de la irrigación ya que ayuda a remover el barro dentinario, mejorar la permeabilidad dentinaria y la penetración de los agentes selladores en las irregularidades del sistema de conductos radiculares sin embargo no debe realizarse una irrigación simultánea con EDTA y con NaOCl ya que esto disminuiría el poder de disolución tisular del NaOCl. Teniendo en cuenta esto último algunos autores recomiendan utilizar hipoclorito de sodio durante la preparación quirúrgica y utilizar el EDTA al final de dicho procedimiento, previo a la obturación de los conductos radiculares (Hülsmann 2003, Plotino *et al.* 2016).

Se secan los conductos utilizando conos de papel estériles y se procede a la obturación de los mismos utilizando la técnica de condensación lateral.

El conducto distal se obtura utilizando un cono principal de gutapercha ISO 50 y conos accesorios y para los conductos mesiales se utilizaron conos principales de gutapercha ISO 30 y conos accesorios. Tanto el conducto distal como los mesiales se obturaron empleando un agente sellador a base de óxido de zinc-eugenol según la fórmula de Grossman. Se realiza una obturación coronaria provisoria a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit® 3M Espe, Seefeld, Alemania).

Se realiza la radiografía post operatoria. En la imagen radiográfica (fig. 3) puede observarse que el límite de la obturación coincide con el límite apical de trabajo, tanto en el conducto distal como en los conductos mesiales.

No se visualizan vacíos en la compactación de la gutapercha en el conducto distal, el cual presenta una radioopacidad homogénea a lo largo de todo el conducto radicular.

En el conducto mesio vestibular pueden observarse unos pequeños vacíos en la masa obturatriz en la unión del tercio coronario y el tercio medio.



Fig. 3 Radiografía post operatoria.

Control a los 12 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (fig.4).

Clínicamente observamos que la paciente se realizó una reconstrucción post endodóntica mediante una corona metálica que posee buena adaptación marginal. Se encuentra asintomática y radiográficamente no se observa ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, ni radiolucidez ósea peridentaria. No se registraron alteraciones en la profundidad de sondaje ni otros signos clínicos de inflamación.



Fig. 4. Radiografía de control a los 12 meses del tratamiento endodóntico.

Control a los 24 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (fig.5).

La paciente continúa asintomática, radiográficamente no se observan cambios en el espacio del ligamento periodontal, no se visualizan áreas radiolúcidas peridentarias.



Fig.5. Control radiográfico a los 24 meses.

Bibliografía

DIOGUARDI M, DI GIOIA G, ILLUZZI G, LANEVE E, COCCO A y TROIANO G. Endodontic irrigants: different methods to improve efficacy and related problems. *European Journal of Dentistry*, 12(3): 459-466, julio-septiembre 2018. ISSN:1305-7456.

DE GREGORIO C, ARIAS A, NAVARRETE N, DEL RIO V, OLTRA E y COHENCA N. Effect of apical size and taper on volume of irrigant delivered at working length with apical negative pressure at different root curvatures. *Journal of Endodontics*, 39 (1):119-124, Enero 2013. ISSN: 00992399.

GAZZANEI I, VIEIRA G, PÉREZ A, ALVES F, GONÇALVES L, MDALA I, SIQUEIRA J y RÔÇAS I. Root canal disinfection by single- and multiple-instrument systems: effects of sodium hypochlorite volume, concentration, and retention time. *Journal of Endodontics*, 45(6):736-741, junio 2019. ISSN: 00992399.

GERNHARDT C, EPPENDORF K, KOZLOWSKI A y BRANDT M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. *International Endodontic Journal*, 37(4):272-80, abril 2004. ISSN: 01432885.

GIARDINO L, MOHAMMADI Z, BELTRAMI R, POGGIO C, ESTRELA C y GENERALI L. Influence of temperature on the antibacterial activity of sodium hypochlorite. *Brazilian Dental Journal*, 27(1): 32-36, diciembre 2015. ISSN: 18064760.

GOERIG A, MICHELICH J y SCHULTZ H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8(12):550-554, diciembre 1982. ISSN: 00992399.

GUTMANN James , DUMSHA Thom y LOVDAHL Paul . Solución de problemas en endodoncia. 4ª. ed. Madrid, España: Elsevier Mosby. 2007.580 p. ISBN: 978-84-8174-983-0.

HAAPASALO M, ENDAL U, ZANDI H. y COIL J. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endodontic Topics*, 10(1):77-102, marzo 2005. ISSN: 1601-1538.

HAHN W y HÜLSMANN M. Complications during root canal irrigation – literature review and case reports. *International Endodontic Journal*, 33(3) :186-193, mayo 2000. ISSN: 01432885

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

HÜLSMANN M, HECKENDORFF M y LENNON Á. Chelating agents in root canal treatment: Mode of action and indications for their use. *International Endodontic Journal*, 36(12): 810-830, diciembre 2003. ISSN: 01432885.

INGLE John y BAKLAND Leif. Endodoncia. 5ª ed.D.F, México: McGraw-Hill Interamericana. 2004. 989 p. ISBN: 970-10-4244-1.

LEE O, KHAN K, LI K, SHETTY H, ABIAD R, CHEUNG G y NEELAKANTAN P. Influence of apical preparation size and irrigation technique on root canal debridement: a histological analysis of round and oval root canals. *International Endodontic Journal*, 52(9):1366-1376, septiembre 2019. ISSN 13652591.

LEY N° 25629. Derechos del paciente en su relación con los profesionales e instituciones

de la salud. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 20 de noviembre de 2009.

MALENTACCA A, UCCIOLI U, ZANGARI D, LAJOLO C y FABIANI C. Efficacy and safety of various active irrigation devices when used with either positive or negative pressure: an in vitro study. *Journal of Endodontics*, 38(12):1622-1626, diciembre 2012. ISSN: 00992399.

MOHAMMADI Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *International Dental Journal*, 58(6):329-341, diciembre 2008. ISSN 0020-6539.

PLOTINO G, CORTESE T, GRANDE N, LEONARDI D P, DI GIORGIO G, TESTARELLI L y GAMBARINI G. New technologies to improve root canal disinfection. *Brazilian Dental Journal*, 27(1): 3-8, enero-febrero 2016. ISSN:18064760.

RADCLIFFE C, POTOURLIDOU L, QURESHI R, HABAHBEH N, QUALTROUGH A, WORTHINGTON H y DRUCKER D. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *International Endodontic Journal*, 37(7): 438-446, julio 2004. ISSN: 01432885.

ROSSI-FEDELE G, PRICHARD J, STEIER L y DE FIGUEIREDO J. The effect of surface tension reduction on the clinical performance of sodium hypochlorite in endodontics. *International Endodontic Journal*, 46(6):492-498, junio 2013. ISSN: 01432885.

SEDGLEY C, NAGEL A, HALL D y APPLEGATE B. Influence of irrigant needle depth in removing bioluminescent bacteria inoculated into instrumented root canals using real-time imaging in vitro. *International Endodontic Journal*, 38(2): 97-104, febrero 2005. ISSN: 01432885..

SIQUEIRA J, LIMA K, MAGALHÃES F, LOPES H y DE UZEDA M. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *Journal of Endodontics*, 25(5): 332-335, mayo 1999. ISSN: 00992399.

ZEHNDER M. Root canal irrigants. *Journal of Endodontics*, 32(5): 389-398, mayo 2006. ISSN: 00992399..

ZOU L, SHEN Y, LI W y HAAPASALO M. Penetration of sodium hypochlorite into dentin. *Journal of Endodontics*, 36(5): 793-796, mayo 2010. ISSN: 00992399.

Caso 7

Se presenta a la consulta el paciente Juan D de 73 años de edad, alérgico a la penicilina quien no posee otros factores de comorbilidad asociados. Concorre a la Cátedra de Endodoncia derivado por su odontólogo.

En la anamnesis el paciente relata haber tenido dolor y que se le inflamó la encía. Fue medicado con Clindamicina y con Ibuprofeno 600 mg por su odontólogo.

Al momento de la consulta refiere dolor de carácter espontáneo en la pieza dentaria número 14, señalándola como la responsable de la sintomatología.

Examen clínico.

Durante la realización del examen extraoral no se observan asimetrías faciales, cambios de coloración en la piel, tumefacción ni fístulas extraorales

En el examen intraoral, no se evidencian cambios de coloración en las mucosas, alteraciones en el fondo de surco superior ni inferior, ulceraciones, fístulas intraorales, ni signos de inflamación.

Se examinan las arcadas dentarias, en donde se pueden visualizar numerosas piezas dentarias con tratamientos odontológicos diversos y se observa que la pieza dentaria 14 posee una corona de acero forjada con gran desadaptación marginal. El paciente refiere dolor durante la palpación y la prueba de percusión en dicha pieza dentaria.

Se determina el nivel de inserción del epitelio de unión del tejido gingival mediante una sonda periodontal, sin registrarse alteraciones en la profundidad de sondaje, tampoco se observa movilidad aumentada.

Se realiza seguidamente la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina), ante la aplicación del estímulo en la pieza dentaria 14 el paciente refiere no percibir ningún tipo de dolor en dicha pieza dentaria, registrándose la prueba como negativa.

Se realiza el examen radiográfico de la pieza dentaria 14 (fig.1).



Fig.1. Radiografía pre-operatoria.

Se puede observar en la rx que la pieza dentaria 14 posee dos raíces rectas, cuyos conductos radiculares son rectos y muy estrechos. La pieza dentaria presenta una corona metálica que impide la visualización de la anatomía de la cámara pulpar. También puede observarse una pequeña imagen radiolúcida difusa en distal de la pieza dentaria. Se observan restauraciones filtradas en las piezas dentarias número 13 y 12.

Diagnostico.

El diagnóstico pulpar es necrosis pulpar, ya que la pieza dentaria no responde a las pruebas de sensibilidad.

El diagnóstico periapical es periodontitis apical sintomática, ya que el paciente refiere dolor espontáneo, dolor a la palpación, a la percusión y radiográficamente se observa una zona radiolúcida difusa en distal y apical de la pieza dentaria.

Como plan de tratamiento se propone realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 14, firmando el paciente el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Se realiza la técnica anestésica infiltrativa en fondo de surco, a nivel de la pieza dentaria número 14, utilizando utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina).

Se procede a cortar la corona de acero utilizando una fresa para metales a alta velocidad, debajo de la corona se observa gran cantidad de tejido cariado, el cual se eliminó en su totalidad, dejando un escaso (casi nulo) remanente coronario.

La conformación de una cavidad de acceso en un diente con escasa estructura remanente puede resultar una tarea compleja. En piezas dentarias envejecidas, con caries extensas o restauraciones grandes, la cámara pulpar suele encontrarse retraída o calcificada y la pérdida de una referencia coronaria a menudo constituyen una dificultad en el acceso a la cámara pulpar. Por lo tanto es aconsejable en estas situaciones realizar el acceso a la cámara pulpar previo al aislamiento absoluto de la pieza dentaria (Gutmann 2007, Hargreaves y Cohen 2011).

Se realiza la cavidad de apertura con una piedra troncocónica a alta velocidad, confiriéndole una forma ovoidea, alargada en sentido v-p y estrecha en sentido mesio distal, con sumo cuidado de no lesionar el piso de la cámara pulpar, este piso o zona de furcación suele ser bastante delgado en los primeros premolares que presentan dos raíces independientes. También se debe tener cautela en la conformación de la cavidad de apertura sobre el margen mesial, ya que allí es donde estas piezas dentarias suelen tener un aplanamiento muy marcado (Hargreaves y Cohen 2011). Una vez finalizada la cavidad de apertura se realiza el aislamiento absoluto de la pieza dentaria.

Ningún tratamiento endodóntico puede ser llevado a cabo sin un correcto aislamiento absoluto, los propósitos y la importancia de dicho procedimiento son los siguientes:

1. Mantiene el campo operatorio seco, limpio y desinfectado, evitando el contacto con la saliva.

2. Protege al paciente de la deglución y aspiración de: soluciones irrigadoras y de instrumentos utilizados durante el tratamiento, detritos, material de restauración, restos pulpares.
3. Protege los tejidos blandos (lengua, labios carrillos) manteniéndolos apartados del campo operatorio, protegiéndolos también del contacto y la acción irritante de las soluciones irrigadoras.
4. Mejora la visibilidad, provee un campo seco y reduce el empañamiento del espejo.
5. Reduce la generación de aerosoles.
6. Reduce la necesidad del paciente de realizarse enjuagues y minimiza la conversación optimizando el tiempo de tratamiento.

(Gutmann *et al.* 2007, Torabinejad y Walton 2010, Lawson *et al.* 2015).

El instrumental necesario para el aislamiento es:

Goma Dique: mejora el contraste y disminuye el esfuerzo visual.

Perforadora de Ivory: permite realizar orificios en la goma dique de diferentes tamaños.

Arco: es conveniente que sea radiolúcido, para evitar obstaculizar la visibilidad en la radiografía. Puede tener forma de U (arco de Young), tener forma octogonal (arco de Nygaard-Ostby) o ser plegable.

Clamp: fija la goma dique al diente y ayuda en la retracción del tejido blando.

Una selección de 5 a 7 clamps aproximadamente permite al endodoncista aislar la mayoría de las piezas dentarias, la experiencia y preferencias del operador pueden ampliar esa selección.

Generalmente la aleta del clamp ayuda a posicionar en su lugar la goma dique, una desventaja es que la aleta en ocasiones interfiere con la imagen radiográfica.

Pinza porta clamp: de Brewer o de Ivory.

(Ingle y Bakland 2008)

Existen distintas técnicas para llevar a cabo el aislamiento absoluto:

- Adaptar primero el clamp a la pieza dentaria y luego llevar la goma dique.
- Colocar la goma dique y el clamp todo en una sola maniobra.
- Hay casos especiales donde no se logra colocar un clamp en la pieza dentaria a tratar y se realiza el aislamiento de varias piezas dentarias contiguas con goma dique e hilo dental.

En algunos casos de piezas dentarias con mucha pérdida estructural las dificultades del aislamiento pueden resolverse mediante diferentes recursos : utilizando clamps dentados, cementando bandas de ortodoncia en la pieza dentaria, utilizando adhesivos de cianoacrilato (Roahen y Lento 1992), realizando gingivectomías (Fors 1986) o mediante tracción ortodóntica de la pieza dentaria. En todos los tratamientos endodónticos debe realizarse un correcto aislamiento absoluto, la presencia de filtraciones mínimas puede

solucionarse colocando un material de obturación provisoria a base de óxido de zinc y sulfato de calcio entre la pieza dentaria y la goma dique, si la filtración continúa o se producen desgarros en la goma dique, ésta debe reemplazarse o debe intentarse alguna otra maniobra que permita un aislamiento absoluto eficaz.(Hargreaves y Cohen 2011).

En este caso luego de la eliminación del tejido cariado y de conformar la cavidad de apertura, la estructura dentaria remanente era muy escasa, sin embargo no representó un inconveniente al momento de realizar el aislamiento, que se realizó llevando un clamp número 207 y la goma dique en una sola maniobra, logrando un aislamiento estable y sin filtraciones. Se realiza el embrocado del campo operatorio utilizando hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25%. Se realiza la exploración de la anatomía interna de los conductos radiculares con una lima lisa número 10 de acero inoxidable, se irriga con NaOCl al 5,25% y se aspira en forma simultánea utilizando una cánula delgada.

Se conforman los accesos a los conductos radiculares con limas Hedström ensanchando los dos tercios coronarios del conducto radicular, en primer lugar se trabaja con una lima Hedström número 15, hasta la unión del tercio medio y apical o donde comience a ajustar levemente, realizando movimientos rápidos de limado, se continúa con la lima Hedström número 20 y luego con la 25, disminuyendo sucesivamente 0,5 mm la longitud (Goerig *et al* 1982) Se realiza una irrigación abundante con hipoclorito de sodio al 5,25% y se aspira la solución irrigadora en forma simultánea mediante la utilización de una cánula.

Se realiza la conductometría mediante la utilización de un localizador apical. Estos son dispositivos electrónicos que se utilizan para localizar la constricción apical mínima, y de esta manera permiten determinar la longitud de trabajo (Ingle y Bakland 2008, Khadse *et al.* 2017), definiéndose la longitud de trabajo como la distancia entre un punto de referencia coronal hasta el punto en donde la conformación y obturación del conducto radicular deberían terminar (AAE 2012).

El localizador apical consta de varias partes:

- 1- La unidad central, en donde se encuentran los circuitos de generación de corriente, medición y la pantalla.
- 2- Un clip labial, que se posiciona en la comisura labial del paciente.
- 3- Un Clip para sujetar la lima.
- 4- Un cable que conecta todas las partes.

Los localizadores apicales funcionan creando un circuito eléctrico a través de los tejidos del paciente. Los nuevos dispositivos permiten determinar la longitud de trabajo midiendo la impedancia con diferentes frecuencias entre la punta de la lima y el fluido presente en el interior del conducto radicular (Keratiotis *et al.* 2019), estos localizadores apicales tienen pre-programados por el fabricante los valores de resistencia-impedancia propios del foramen apical y de los tejidos periodontales, en relación con las mucosas o el labio del paciente (Lopreite y Basilaki 2015). A medida que se va llevando la lima hacia la zona apical, la diferencia entre los valores de impedancia comienza a aumentar, alcanzando su máximo valor a nivel de la constricción apical mínima, llegado a este punto el localizador apical emitirá una señal sonora y también será representado en la pantalla del dispositivo (Soares y Goldberg 2002).

Los localizadores apicales cuentan con numerosas ventajas: han demostrado gran precisión en la determinación de la longitud de trabajo, aún en presencia de fluidos, sangre y restos pulpares en el interior del conducto (Soares y Goldberg 2002), su eficacia no se ve afectada por el diagnóstico pulpar, obteniéndose resultados confiables tanto en casos de pulpas vitales como en casos de necrosis pulpar (Tsesis *et al.* 2015), son de gran utilidad en el diagnóstico de perforaciones y fracturas radiculares (Bilaiya *et al.* 2020) y permiten medir la longitud de trabajo en forma rápida y repetida durante el tratamiento endodóntico sin la necesidad de exponer al paciente a numerosas tomas radiográficas (Lopreite y Basilaki 2015)

Algunos autores afirman que la determinación de la longitud de trabajo no debería basarse en medidas arbitrarias establecidas a partir del ápice radiográfico (Nekoofar *et al.* 2006) y que la utilización de un localizador apical disminuiría considerablemente el riesgo de sobre instrumentación en comparación con el método radiográfico (Vieyra y Acosta 2011). La determinación de la longitud de trabajo mediante este último método posee numerosas desventajas: como distorsiones en la imagen, la cual puede aparecer acortada o alargada, superposición de estructuras anatómicas, interpretación variable de las imágenes, ausencia de representación tridimensional de las estructuras anatómicas (Nekoofar *et al.* 2006).

La utilización de un localizador apical supone una disminución en la necesidad de realizar imágenes radiográficas y por lo tanto implica una menor irradiación del paciente (Vieyra y Acosta 2011, Vanitha y Sherwood 2019), si bien las radiografías digitales permitieron disminuir la radiación utilizada y aumentar la rapidez del procedimiento, los localizadores apicales resultan más eficaces y de mayor utilidad para la determinación de la longitud de trabajo que el radiovisiógrafo (Cianconi *et al.* 2010).

El contacto de la lima o el electrodo con restauraciones u objetos metálicos o la filtración de fluidos pueden producir errores en las lecturas (Ingle y Bakland 2008).

Los localizadores apicales también tienen sus limitaciones ya que algunos autores no recomiendan su utilización en pacientes que posean marcapasos, debido a que el localizador apical podría interferir con el correcto funcionamiento del mismo (Gomez *et al.* 2013), otra limitación en su utilización es en casos de piezas dentarias con ápices inmaduros debido a que en estas situaciones no se obtienen resultados satisfactorios en las mediciones utilizando este método (Kim y Chandler 2013).

La utilización del localizador apical permite obtener las siguientes longitudes de trabajo:

Conducto vestibular (V): 21mm desde referencia V.

Conducto palatino (P): 21,5 desde referencia P.

Se realiza una irrigación y aspiración constante utilizando hipoclorito de sodio al 5,25% durante toda la conformación de los conductos radiculares. La preparación quirúrgica se lleva a cabo utilizando la técnica secuencial realizando la conformación de la matriz apical con limas lisas de acero inoxidable utilizadas en una secuencia de calibre creciente, a la misma longitud de trabajo, se realiza la conformación con movimientos de escareado, utilizando como último instrumento una lima manual de acero inoxidable número 30 en el conducto vestibular y una 35 en el conducto palatino. Luego se realiza un limado

circunferencial de las paredes del conducto restando 3mm a la longitud de trabajo, para conferir a la preparación quirúrgica una mayor conicidad (Ingle y Bakland 2004).

Se realiza una irrigación final con ácido etilendiaminotetraacético al 17% para remover el barro dentinario previo a la obturación.

Se secan los conductos con conos de papel estériles y se procede a la obturación mediante la técnica de condensación lateral.

Se seleccionan conos de gutapercha número 30 y 35 para los conductos V y P respectivamente, así como también conos accesorios de diversos tamaños. Estos conos son previamente desinfectados en NaOCl al 5,25% durante 1 minuto (Gomes *et al.* 2005).

Se prueban los conos principales mediante los métodos visual, táctil y radiográfico.

La prueba visual del cono principal se realiza de la siguiente manera: se toma el cono de gutapercha con una pinza para algodón a una longitud de 1mm menos de la longitud de trabajo y se introduce en el conducto hasta que la pinza contacte con la referencia dentaria elegida. Se ejerce presión apical sobre el cono hasta que asiente a la longitud de trabajo y luego se lo retira con la pinza colocada en la referencia dentaria y se mide que la longitud coincida con la longitud de trabajo, si es así con la pinza se realiza una marca en el cono que servirá de referencia para la obturación. A continuación se realiza la prueba táctil: al retirar el cono principal del conducto, debemos percibir que éste ofrece una ligera resistencia a ser dislocado, esto determinará el correcto ajuste del cono principal en la porción apical del conducto preparado, dado por el paralelismo de las paredes de la preparación y del cono (conicidad estandarizada) (Ingle y Bakland 2004).

La prueba radiográfica (Fig.2) se lleva a cabo luego de realizar la prueba visual y táctil y se utiliza para comprobar la coincidencia entre la longitud a la que llega el cono principal y la longitud de la preparación del conducto, así como también corroborar la adaptación del cono de gutapercha a las paredes en los últimos milímetros del conducto radicular (Allison *et al.* 1981).



Fig.2. Prueba radiográfica de los conos principales.

Una vez que se prueban los conos de gutapercha principales se realiza la obturación de los conductos radiculares mediante la técnica de condensación lateral, utilizando como

agente sellador un cemento a base de óxido de zinc – eugenol según la fórmula de Grossman.

Se coloca una obturación provisoria a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit® 3 M Espe, Seefeld, Alemania) y se realiza la radiografía post operatoria (Fig.3)



Fig.3. Radiografía post operatoria.

En la imagen radiográfica puede observarse una obturación compacta y homogénea, no se visualizan vacíos en la obturación. En el tercio coronario puede advertirse la conformación de los accesos y la conicidad conferida a los conductos radiculares.

Los conductos radiculares se encuentran obturados hasta la longitud de trabajo y en el conducto palatino puede advertirse una ligera extrusión de agente sellador.

Control clínico y radiográfico a los 6 meses.

El paciente se presenta asintomático, no hay dolor a la palpación ni a la percusión y no hay alteraciones en la profundidad de sondaje. La pieza dentaria se encuentra rehabilitada con un perno muñón y una corona colada.



Fig.4. Control radiográfico a los 6 meses.

En la imagen radiográfica puede observarse la disminución de tamaño de la imagen radiolúcida en el distal y apical de la raíz palatina. Se visualiza un espacio vacío entre el extremo del perno y el inicio de la gutapercha en el conducto vestibular (fig.4)

Control clínico y radiográfico a los 15 meses.

El paciente continúa asintomático y sin signos clínicos de inflamación.



Fig.5. Radiografía de control a los 15 meses.

Se realiza una radiografía periapical, en donde se puede observar una desadaptación de los márgenes de la corona colada en mesial. No se visualizan zonas radiolúcidas peridentarias, se observa la completa reabsorción del agente sellador extruido, hay integridad radicular y la trama ósea se encuentra conservada (Fig. 5).

Bibliografía.

ALLISON D, MICHELICH R y WALTON R. The influence of master cone adaptation on the quality of the apical seal. *Journal of Endodontics*, 7(2):61-65, febrero 1981. ISSN: 00992399.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. Glossary of endodontic terms. [en línea] 2012.[fecha de consulta 19 agosto 2020]. Disponible en <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/>. ISSN: 1098-6596.

BILAIYA S, PATNI P, JAIN P, PANDEY S, RAGHUWANSHI S, BAGULKAR B. Comparative evaluation of accuracy of Ipex, Root Zx Mini, and Epex Pro apex locators in teeth with artificially created root perforations in presence of various intracanal irrigants. *European Endodontic Journal*, 1: 6-9, marzo 2020. ISSN: 25480839.

CIANCONI L, ANGOTTI V, FELICI R, CONTE G y MANCINI M. Accuracy of three electronic apex locators compared with digital radiography: an ex vivo study. *Journal of Endodontics*, 36(12): 2003-2007, diciembre 2010. ISSN: 00992399.

FORS U, BERG J y SANDBERG H. Microbiological investigation of saliva leakage between the rubber dam and tooth during endodontic treatment. *Journal of Endodontics*, 12(9): 396-399, septiembre 1986. ISSN: 00992399.

GOERIG A, MICHELICH R y SCHULTZ H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8 (12): 550-554, diciembre 1982. ISSN: 00992399.

GOMES B, VIANNA M, MATSUMOTO C, ROSSI V, ZAIA A, FERRAZ C y DE SOUZA F. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 100 (4): 512-517, octubre 2005. ISSN: 10792104.

GOMEZ G, DURAN-SINDREU F, JARA CLEMENTE F, GAROFALO R, GARCIA M, BUENO R y ROIG M. The effects of six electronic apex locators on pacemaker function: an in vitro study. *International Endodontic Journal*, 46(5):399-405, mayo 2013. ISSN: 01432885.

GUTMANN James , DUMSHA Thom y LOVDAHL Paul . Solución de problemas en endodoncia. 4ª. ed. Madrid, España: Elsevier Mosby. 2007.580 p. ISBN: 978-84-8174-983-0.

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

INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodoncia. 5ª ed.D.F, México: McGraw-Hill Interamericana. 2004. 989 p. ISBN: 970-10-4244-1

INGLE John, BAKLAND Leif, BAUMGARTNER J. Craig. Ingle's Endodontics 6. Hamilton, Ontario: BC Decker. 2008. 1555 p. ISBN: 978-1-55009-333-9.

KERATOTIS G, KOURNETAS N, AGRAFIOTI A y KONTAKIOTIS E. A comparative evaluation of two working length determination methods. *Australian*

Endodontic Journal, 45(3): 331-336, diciembre 2019. ISSN: 17474477..

KHADSE A, SHENOI P, KOKANE V, KHODE R y SONARKAR S. Electronic apex locators- an overview. *Indian Journal of Conservative and Endodontics*, 2(2): 35-40, abril-junio 2017. ISSN: 2581-9534.

KIM Y y CHANDLER N. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *International Endodontic Journal*, 46(6): 483-491, junio 2013. ISSN: 01432885.

LAWSON N, GILBERT G, FUNKHOUSER E, ELEAZER P, BENJAMIN P y WORLEY D. General dentists' use of isolation techniques during root canal treatment: from the national dental practice-based research network. *Journal of Endodontics*, 41(8): 1219-1225, agosto 2015. ISSN: 00992399.

LEY N° 25629. 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. 1ª. ed. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía. 2015. 283 p. ISBN: 978-987-1113-26-2.

NEKOOOFAR M, GHANDI M, HAYES S y DUMMER P. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal*, 39(8): 595-609, agosto 2006. ISSN: 01432885.

ROAHEN J y LENTO C. Using cyanoacrylate to facilitate rubber dam isolation of teeth. *Journal of Endodontics*, 18(10): 517-519, octubre 1992. ISSN: 00992399.

SOARES Ilson Y GOLDBERG Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002. 325 p. ISBN: 950-06-0891-X.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard. Endodoncia. Principios y práctica. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Saunders. 2010. 473 p. ISBN: 978-84-8086-449-7.

TSESIS I, BLAZER T, BEN-IZHACK G, TASCHIERI S, DEL FABBRO M, CORBELLÀ S y 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: 00992399.

VANITHA S y SHERWOOD I. Comparison of three different apex locators in determining the working length of mandibular first molar teeth with irreversible pulpitis compared with an intraoral periapical radiograph: a block randomized, controlled, clinical trial. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 10(3):1-7, marzo 2019. ISSN: 20411626.

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

CASO 8.

Se presenta a la consulta el paciente Gustavo Z de 33 años de edad, de sexo masculino, quien padece hemofilia A severa y es derivado por el Consultorio de Atención Odontológica de Pacientes con Patología Previa (C.A.O.P.P.P) de la Facultad de Odontología de Rosario (F.O.R) para realizarle una endodoncia en la pieza dentaria 16. Se trabaja en forma interdisciplinaria con el C.A.O.P.P.P y con la Fundación de la Hemofilia de Rosario, quienes se encargan de la evaluación clínica y preparación previa del paciente.

La hemofilia A o hemofilia clásica es un trastorno hemorrágico congénito y se produce por la deficiencia del factor VIII (FVIII). La herencia de la hemofilia está ligada al sexo, la padecen los hijos varones que heredan un cromosoma X con una alteración de la madre portadora, quien no padece la enfermedad ya que su otro cromosoma X es normal (Rodak *et al.* 2014). El factor VIII se sintetiza en el hígado pero siempre circula asociado al factor de Von Willebrand (FvW) que se sintetiza en el endotelio y en las plaquetas, por lo que se habla de complejo FVIII/ FvW como entidad funcional (San Miguel y Sanchez-Guijo 2009). Al igual que la hemofilia B, puede presentarse de forma severa, moderada o leve. Aproximadamente en el 20- 30 % de los pacientes hemofílicos tratados con concentrado de FVIII aparecen anti cuerpos IgG anti FVIII (Kasper 2004).

En pacientes con hemofilia A severa, la falta de higiene oral debida al temor de provocar sangrado gingival durante el cepillado y la omisión del tratamiento dental contribuyen a que los problemas de salud buco-dentales sean más frecuentes comparado con grupos de la misma edad de la población general, aunque no existe una patología odontológica específica que se asocie al déficit de factor VIII de la coagulación (Batlle Fonrodona y Rocha 2001, Rasaratnam *et al.* 2017).

Debido a que el tratamiento endodóntico se considera una práctica de bajo riesgo para este tipo de pacientes y teniendo en cuenta que la pieza a tratar puede abordarse mediante la realización de técnicas anestésicas infiltrativas que implican un bajo riesgo de hemorragias, el médico hematólogo indica la realización del tratamiento endodóntico sin la terapia de sustitución del factor VIII (Castellanos Suárez *et al.* 2015, Dougall *et al.* 2019).

Durante la anamnesis el paciente relata haber tenido dolor espontáneo, intenso y de larga duración, pero al momento de la consulta se presenta asintomático y en el examen extraoral no se observan asimetrías faciales, cambios de coloración en la piel, tumefacción ni fístulas extraorales.

Examen clínico.

En el examen intraoral, no se observan cambios de coloración en las mucosas, alteraciones del fondo de surco superior ni inferior ni fístulas intraorales. A la inspección y exploración de las arcadas dentarias, puede comprobarse que la pieza dentaria número 16 presenta una gran lesión de caries disto oclusal. La pieza dentaria no presenta movilidad y el paciente no manifiesta dolor ante la prueba de percusión. Se determina el nivel de inserción del epitelio de unión del tejido gingival, sin observarse alteraciones en la profundidad de sondaje.

Se realiza la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano (Klepp Ice[®], Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina) ante lo cual el paciente refiere percibir un leve dolor de aparición tardía y de menor intensidad que en las piezas adyacentes y contralaterales tomadas como referencia, registrándose la respuesta como positiva (disminuida).

Se realiza el examen radiográfico (Fig.1).

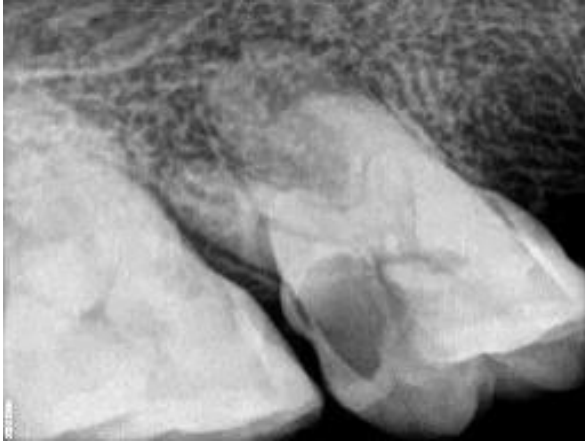


Fig.1. Radiografía pre operatoria.

En la imagen radiográfica se puede observar que la pieza dentaria número 16 presenta una gran cavidad de caries disto oclusal, que invade la cámara pulpar.

La pieza dentaria presenta 3 raíces, siendo rectas la disto vestibular (DV) y la palatina (P), mientras que la mesio vestibular (MV) posee una curvatura hacia distal.

La cámara pulpar es estrecha en sentido corono apical. Tanto el conducto disto vestibular como el palatino son rectos y amplios, mientras que en la raíz MV pueden observarse 2 conductos aparentemente curvos y estrechos.

No se observan imágenes radiolúcidas periapicales, la trama ósea se encuentra conservada, en apical de la raíz distal se visualiza un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.

Diagnóstico.

El diagnóstico pulpar es pulpitis irreversible asintomática, según el consenso de la AAE, esta categoría clínica de diagnóstico se refiere a las piezas dentarias que ante la prueba de sensibilidad la respuesta se encuentra disminuida respecto a otras piezas dentarias de referencia, el paciente generalmente se presenta asintomático, la pieza dentaria puede presentar una cavidad de caries que comunica con la cámara pulpar o una obturación filtrada, puede presentarse dolor si se compacta alimento en la cavidad de caries. En la imagen radiográfica se puede observar la lesión de caries penetrante hacia la cámara pulpar, el espacio del ligamento periodontal puede estar conservado o presentar un ligero ensanchamiento.(AAE 2009)

En cuanto al diagnóstico periapical corresponde a un tejido periapical normal, ya que radiográficamente no se visualizan alteraciones en el espacio del ligamento periodontal,

no hay radiolucidez peridentaria y la lámina dura está conservada, no se registran alteraciones en la profundidad de sondaje y no presenta dolor a la palpación ni a la percusión (Spoletti y Blotta 2016).

Como plan de tratamiento se propone realizar el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 16, firmando la paciente el consentimiento para la realización del mismo (Ley 26529).

Tratamiento endodóntico.

Se realiza la técnica anestésica infiltrativa en fondo de surco, a nivel de la pieza dentaria número 16, utilizando utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina).

Se procede a la remoción del tejido cariado: primero se utiliza una piedra de diamante redonda a alta velocidad en el esmalte y para remover la dentina cariada se utiliza una fresa redonda a baja velocidad hasta llegar a la cámara pulpar.

Se realiza el aislamiento absoluto con goma dique, arco de Young y utilizando un clamp número 205 que adapta perfectamente al cuello de la pieza dentaria, teniendo especial cuidado de no lesionar o desgarrar el tejido gingival.

Debe utilizarse aspiración de baja potencia y utilizando un suctor cuyo diseño posea un extremo redondeado y con orificios laterales para evitar la aspiración o lesión de los tejidos blandos intraorales, lo cual podría pasar inadvertido al tener el paciente colocada la goma dique (Shastri *et al.* 2014). Se realiza el embrocado utilizando una torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25%.

Luego de exponer el cuerno pulpar disto vestibular durante la remoción de caries, se continúa con la eliminación del techo cameral con sumo cuidado y utilizando una fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de punta inactiva, ya que el techo y el piso de la cámara pulpar se encuentran en una relación de proximidad estrecha, la cavidad de apertura se realiza en el cuadrante mesial de la cara oclusal confiriéndole una forma triangular con base vestibular y vértice redondeado en palatino. Se irriga con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y se aspira mediante la utilización de una cánula en forma simultánea.

Se localizan los orificios de entrada de los conductos palatino, disto vestibular, el conducto mesio vestibular (MV) y el conducto mesio palatino de la raíz mesio vestibular (MV₂), la emergencia de este último conducto suele encontrarse debajo de un puente de dentina, que debe ser eliminado para poder acceder al mismo. Se realiza el cateterismo de los conductos palatino y disto vestibular con una lima lisa número 10 y con una lima número 08 en los dos conductos mesio vestibulares debido a la estrechez y curvatura de los mismos.

Seguidamente se conforman los accesos a los conductos, realizando un ensanchamiento del tercio medio y coronario de los mismos utilizando limas Hedström en los conductos DV y P utilizando los instrumentos 15, 20 y 25 sucesivamente a longitudes decrecientes con movimiento de limado, la misma maniobra se lleva a cabo en ambos conductos MV pero utilizando limas lisas número 08,10,15 y 20, además de ensanchar el tercio medio y

coronario ésta maniobra permite eliminar interferencias y crear un acceso en línea recta disminuyendo la flexión de los instrumentos. Se realiza una irrigación dinámica con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% a la vez que se va aspirando el irrigante.

Se realiza la determinación de la longitud de trabajo utilizando un localizador apical por método electrónico y luego se corrobora con el método radiográfico (Fig.2) es muy importante que se calcule la longitud de trabajo del conducto radicular en forma cuidadosa a fin de garantizar que los instrumentos no traspasen el ápice y lesionen los tejidos periapicales (Brewer y Correa 2006). La utilización del localizador apical también es de gran utilidad a fin de evitar exposiciones radiográficas reiteradas y disminuir las lesiones que pueden producir el borde de las películas radiográficas en los tejidos blandos (Atara *et al.* 2013).



Fig.2. Conductometría.

Se registran las siguientes longitudes de trabajo:

- MV₁: 21,5 desde la cúspide MV.
- MV₂: 18,5 desde la cúspide MV.
- DV: 20,5 desde la cúspide DV.
- P: 19,5 desde la cúspide P.

Una vez obtenidas las longitudes de trabajo se procede a realizar la limpieza y conformación del tercio apical de los conductos radiculares. La limpieza se realiza mediante la irrigación abundante de una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y su aspiración en forma simultánea, lo que permite disminuir la carga microbiana en las paredes de los conductos radiculares, eliminar restos pulpares y necróticos como también los detritos producidos en la preparación quirúrgica. La conformación además de producir el desbridamiento mecánico de las paredes, permite conferirle a los conductos una forma infundibular lo que a su vez aumenta la eficacia de la irrigación y favorece las maniobras de obturación.(Usman *et al.* 2004).

En los conductos disto vestibular, MV₁ y MV₂ se realiza la conformación del tercio apical mediante la técnica telescópica, esta técnica de instrumentación manual permite abordar conductos curvos disminuyendo las traslaciones apicales y las rectificaciones del

conducto y consiste en instrumentar el conducto radicular en retroceso desde la longitud de trabajo, a la vez que se va incrementando el calibre de las limas hasta llegar a la porción recta del conducto, esto confiere al conducto radicular una mayor conicidad, con un menor riesgo de deformación (Ingle y Bakland 2008)

La conformación apical en el conducto MV₁ se lleva acabo utilizando limas lisas manuales pre curvadas mediante un movimiento de escareado hasta llegar a un instrumento número 20, al no poder llegar a la longitud de trabajo con un instrumento número 25 debido a la gran curvatura del conducto se decide instrumentar en apical hasta la lima número 20, comenzar con la conformación en retroceso y luego intentar llegar hasta una lima número 25 a la longitud de trabajo, lo cual resulta posible finalizando la conformación apical con este instrumento. El conducto MV₂ también se conforma mediante la técnica telescópica pero al no presentar una curvatura tan marcada puede instrumentarse hasta una lima número 25 a la longitud de trabajo y luego de realizar la conformación en retroceso se instrumenta a la longitud de trabajo con una lima número 30 (Goerig *et al.* 1982). El conducto disto vestibular se utiliza la misma técnica, pudiendo llegar hasta una lima número 40 como último instrumento en la conformación apical.

En el conducto palatino, la preparación quirúrgica se lleva a cabo utilizando la técnica secuencial, siendo el último instrumento una lima manual de acero inoxidable número 55. Luego se realiza un limado circunferencial de las paredes del conducto restando 3mm a la longitud de trabajo, para conferir a la preparación quirúrgica una mayor conicidad (Ingle y Bakland 2004). Se secan los conductos radiculares con conos de papel estériles y se procede a la obturación de los conductos mediante la técnica de condensación lateral, utilizando conos principales de gutapercha de las siguientes medidas: ISO 25 en el conducto MV₁, ISO 30 en MV₂, ISO 40 en el DV, ISO 55 en el palatino y conos de gutapercha accesorios. Se emplea para la obturación un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman.

El agente sellador permite ocupar los espacios que puedan llegar a quedar entre la gutapercha y las paredes del conducto, entre los conos de gutapercha entre sí (en la técnica de condensación lateral), así como también en las anfractuosidades existentes en el sistema de conductos radiculares (Wu *et al.* 2000), si bien su utilización es fundamental para lograr una obturación tridimensional impermeable a los fluidos, el espesor de agente sellador debe ser mínimo, respecto al núcleo de gutapercha, debido a la solubilidad de estos materiales a largo plazo y a que los agentes selladores sufren cierta contracción luego del fraguado, lo que podría generar vacíos en la masa obturatriz. (Ørstavik *et al.* 2001, Schäfer y Zandbiglari 2003).

Dentro de los requisitos que estos materiales deberían cumplir se pueden mencionar los siguientes:

- Fácil manipulación y tiempo de trabajo adecuado: el endurecimiento debe dar tiempo para su preparación y para la realización de las maniobras de obturación.

- Biocompatibilidad: Si bien todos los agentes selladores han demostrado cierta toxicidad para los tejidos periapicales, ésta disminuye considerablemente luego del endurecimiento.
- Acción antimicrobiana: que actúen sobre los microorganismos que puedan llegar a persistir en el interior del sistema de conductos radiculares o que no favorezca su desarrollo.
- No teñir la estructura dentaria.
- Poseer buena estabilidad dimensional y baja solubilidad: no debe contraerse ni verse afectado por los fluidos tisulares.
- Ser radioopaco: aunque esta característica facilita la visualización de las anfractuosidades del sistema de conductos radiculares, no tiene influencia en la capacidad de sellado del material.
- Posibilidad de removerse en forma parcial (para realizar un anclaje intra radicular) o en forma total (para poder re tratar la pieza dentaria) en caso de necesidad.

(Soares y Goldberg 2002, Hargreaves y Cohen 2011)

En el mercado hay una amplia variedad de agentes selladores, entre los cuales se encuentran:

Selladores a base de óxido de zinc-eugenol: estos selladores han sido utilizado durante mucho tiempo con buenos resultados. Poseen una buena radioopacidad y un buen tiempo de trabajo, en los selladores que se comercializan en presentación polvo-líquido la mezcla debe contener una mayor proporción de polvo respecto a la cantidad de líquido (eugenol), de lo contrario el sellador podría resultar más irritante si se produce una extrusión accidental de agente sellador a los tejidos periapicales y a su vez sufrir una mayor contracción de fraguado (Benatti *et al.* 1978).

Los primeros selladores a base de óxido de zinc-eugenol contenían partículas de plata que producían la pigmentación de las estructuras dentarias, Grossman en 1958 introdujo una modificación en la fórmula eliminando este inconveniente (Grossman 1958). Algunos autores afirman que estos selladores poseen un largo tiempo de endurecimiento con lo cual podría propiciar la filtración de la obturación sobre todo a nivel coronario (Allan *et al.* 2001).

Dentro de las ventajas de este tipo de selladores podemos mencionar sus propiedades antimicrobianas, que permitirían eliminar bacterias remanentes luego de la limpieza y conformación de los conductos radiculares (Al-Khatib *et al.* 1990), se ha demostrado que estos selladores a base de óxido de zinc-eugenol pueden ser eliminados en forma completa en casos de sobreobturación accidental, siendo fagocitados o solubilizados por los fluidos tisulares (Ricucci *et al.* 2016).

Selladores a base de hidróxido de calcio: se introducen en el mercado con la afirmación de proveer una buena actividad antimicrobiana debido a la liberación de hidróxido de calcio, aunque para que esto ocurra es necesaria cierta solubilidad del material al entrar en contacto con los fluidos y los tejidos periapicales, lo cual se contrapone con los

objetivos de los agentes selladores en cuanto a proveer un sellado impermeable a los fluidos (Tronstad *et al.* 1988, Hargreaves y Cohen 2011).

Selladores a base de ionómero vítreo: estos materiales surgieron con el propósito de obtener un sellador con capacidad de adhesión a la dentina, sugiriéndose su utilización con técnicas de cono único, aunque algunos autores afirman que la adhesión a lo largo del conducto radicular sería mínima (Carvalho-Júnior *et al.* 2003) y que estos selladores poseen varias desventajas como su elevada solubilidad, dificultad para su remoción en casos de requerir un anclaje intra radicular o un retratamiento (Whitworth 2005).

Selladores a base de resina epoxi: dentro de estos selladores se pueden mencionar al AH-26® (Dentsply Sirona, Konstanz, Alemania), es un sellador que libera formaldehído en las primeras 48 horas (Leonardo *et al.* 1999) lo cual podría estar asociado con riesgo de toxicidad y mutagenicidad, este sellador además produce tinción de las estructuras dentarias por su contenido de plata, es así que surge el AH-26 Silver free® sin el agregado de este componente. El AH Plus® (Dentsply Sirona, Konstanz, Alemania) ha demostrado ser más biocompatible ya que no libera formaldehído, tiene baja contracción de fraguado, escasa solubilidad, gran capacidad de sellado y buena radioopacidad (McMichen *et al.* 2003, Ingle y Bakland 2008).

Biocerámicos: Son materiales a base de silicato de calcio de gran utilidad para el tratamiento de reabsorciones radiculares, perforaciones, apexificación y para obturación retrógrada. A partir de estos materiales mejorando su manipulación y viscosidad surgen los selladores biocerámicos que cuentan con numerosas ventajas: poseen gran biocompatibilidad, proveen un buen sellado aún en conductos con presencia de humedad, tienen actividad antimicrobiana y son osteoinductores (Wang 2015, Jeanneau *et al.* 2019). Dentro de estos se encuentran: los selladores de compuesto trióxido mineral (MTA) que es un cemento a base de silicato de calcio, posee buena radioopacidad y propiedades anti bacterianas debido a la liberación de hidróxido de calcio y a su elevado pH (Jitaru *et al.* 2016), el EndoSequence® BC Sealer™ (Brasseler, Savannah, Georgia, Estados Unidos) es un sellador a base de silicato de calcio, libera iones de calcio, posee buena radioopacidad, baja contracción de endurecimiento y elevado pH (Silva Almeida *et al.* 2017), BioRoot™ RCS (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, France) posee gran capacidad osteoinductora, estimula la mineralización y no produce pigmentación de las estructuras dentarias, estos selladores pueden utilizarse tanto en técnica de cono único como en otras técnicas de obturación (López-García *et al.* 2019).

Luego de la obturación de los conductos radiculares se realiza la obturación coronaria provisoria utilizando un material a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit® 3 M Espe, Seefeld, Alemania).

Se realiza la radiografía post operatoria (fig.3).



Fig.3. Radiografía post operatoria.

En la imagen puede observarse que los conductos MV₁ y MV₂ se encuentran obturados hasta la longitud de trabajo, respetando la curvatura existente y la compactación del material es aceptable. En el conducto DV se encuentra obturado hasta 1,5 mm del ápice radiográfico, siendo la obturación homogénea sin visualizarse espacios vacíos. El conducto palatino se encuentra obturado hasta el ápice radiográfico, en donde se produjo una ligera extrusión de agente sellador a los tejidos periapicales, la homogeneidad de la obturación es aceptable, observándose algunos vacíos de pequeño tamaño en la masa obturatriz.

Control a los 4 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (Fig.4). El paciente se encuentra asintomático, aún no se realizó la reconstrucción coronaria definitiva.

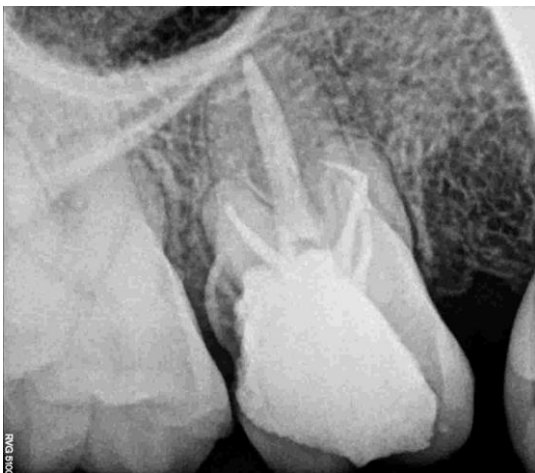


Fig.4. Control radiográfico a los 4 meses.

En la radiografía puede observarse que hay integridad de la trama ósea, el espacio del ligamento periodontal se encuentra conservado, no se visualizan zonas radiolúcidas peridentarias. Se observa que el agente sellador extruído en el conducto palatino se ha reabsorbido casi en su totalidad.

Control a los 16 meses.

Se realiza un control clínico y radiográfico (fig.5). El paciente continúa asintomático, la pieza dentaria posee una reconstrucción coronaria realizada con composite.



Fig.5. control radiográfico a los 16 meses.

En la radiografía no se observa ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, ni zonas radiolúcidas periapicales, la trama ósea se encuentra conservada. La restauración post endodóntica evidencia una buena adaptación cavitaria.

Bibliografía.

AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35(12):1634, diciembre 2009. ISSN: 00992399.

AL-KHATIB Z, BAUM R, MORSE D, YESILSOY C, BHAMBHANI S y FURST M.. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 70(6): 784-790, diciembre 1990. ISSN: 00304220.

ALLAN N, WALTON R y SCHAEFFER M. Setting times for endodontic sealers under clinical usage and in vitro conditions. *Journal of Endodontics*, 27(6): 421-423, junio 2001. ISSN: 00992399.

ATARA R, SHENOI P, MUTE W, MAKADE C y MAHAJAN A. Endodontic management of patient with hemophilia. *International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 3(3): 101-104, enero 2013. ISSN: 2231-6361.

BATLLE FONRODONA J y ROCHA H. Guía práctica de coagulopatías congénitas. 1ra ed. Madrid, España: Acción Médica. 2001. 329 p. ISBN: S/N.

BENATTI O, STOLF W, RUHNKE L, 1978. Verification of the consistency, setting time, and dimensional changes of root canal filling materials. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 46(1): 107-113, julio 1978. ISSN: 00304220.

BREWER A y CORREA M. Directrices para el tratamiento odontológico de pacientes con trastornos de la coagulación hereditarios. [en línea]. Federación mundial de la hemofilia, mayo 2006.[fecha de consulta 16 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.wfh.org>

CARVALHO-JÚNIOR J, GUIMARÃES L, CORRER-SOBRINHO L, PÉCORA J y SOUSA-NETO M. Evaluation of solubility, disintegration, and dimensional alterations of a glass ionomer root canal sealer. *Brazilian dental journal*, 14(2): 114-118, 2003. ISSN: 01036440.

CASTELLANOS SUÁREZ Jose Luis, DÍAZ GUZMÁN María Laura y LEE GOMEZ Enrique Armando. Medicina en odontología. Manejo dental de pacientes con enfermedades sistémicas. 3ra edición. D.F, México: El Manual Moderno. 2015. 659p. ISBN: 978-607-448-434-2.

DOUGALL A, APPERLEY O, SMITH G, MADDEN L, PARKINSON L y DALY B,. Safety of buccal infiltration local anaesthesia for dental procedures. *Haemophilia*, 25(2): 270-275, marzo 2019. ISSN: 13652516.

GOERIG A, MICHELICH R y SCHULTZ H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8(12):550-554. diciembre 1982. ISSN: 00992399.

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

INGLE John y BAKLAND Leif. Endodoncia. 5ª ed.D.F, México: McGraw-Hill Interamericana. 2004. 989 p. ISBN: 970-10-4244-1.

INGLE John, BAKLAND Leif, BAUMGARTNER J. Craig. Ingle's Endodontics 6. Hamilton, Ontario: BC Decker. 2008. 1555 p. ISBN: 978-1-55009-333-9.

JEANNEAU C, GIRAUD T, LAURENT P y ABOUT I. BioRoot RCS extracts modulate the early mechanisms of periodontal inflammation and regeneration. *Journal of Endodontics*, 45(8): 1016-1023, agosto 2019. ISSN: 00992399.

JITARU S, HODISAN I, TIMIS L, LUCIAN A y BUD M. The use of bioceramics in endodontics - literature review. *Clujul Medical*, 89(4): 470-473. 2016 ISSN: 20668872.

KASPER C. Diagnóstico y tratamiento de inhibidores de los factores VIII y XI. [en línea]. Federación mundial de la hemofilia, septiembre 2004.[fecha de consulta 28 de agosto de 2020]. Disponible en: [http:// www.wfh.org](http://www.wfh.org).

LEONARDO M, DA SILVA L, TANOMARU M y DA SILVA R. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 88(2): 221-225, agosto 1999. ISSN: 10792104.

LEY N° 25629. 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

LÓPEZ-GARCÍA S, PECCI-LLORET M, GUERRERO-GIRONÉS J, PECCI-LLORET M, LOZANO A, LLENA C, RODRÍGUEZ-LOZANO F y FORNER L. Comparative cytocompatibility and mineralization potential of Bio-C sealer and Totalfill BC sealer. *Materials*, 12(19): 1-12. octubre 2019. ISSN: 19961944.

MCMICHEN F, PEARSON G, RAHBARAN S y GULABIVALA K. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. *International Endodontic Journal*, 36(9): 629-635, septiembre 2003. ISSN: 01432885.

ØRSTAVIK D, NORDAHL I y TIBBALLS J. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dental Materials*, 17(6): 512-519, noviembre 2001. ISSN: 01095641.

RASARATNAM L, CHOWDARY P, POLLARD D, SUBEL B, HARRINGTON C y DARBAR U. Risk-based management of dental procedures in patients with inherited bleeding disorders: development of a dental bleeding risk assessment and treatment tool (DeBRATT). *Haemophilia*, 23(2): 247-254. marzo 2017. ISSN: 13652516.

RICUCCI D, RÔÇAS I, ALVES F, LOGHIN S y SIQUEIRA J. Apically extruded sealers: fate and influence on treatment outcome. *Journal of Endodontics*, 42(2): 243-249, febrero 2016. ISSN: 00992399.

RODAK Bernadette, FRITMA George y KEOANE Elaine. Hematología. Fundamentos y aplicaciones clínicas. 4ta ed. D.F, Mexico: Panamericana. 2014. 1008 p. ISBN 978-607-9356-16-3-D.

SAN MIGUEL Jesús y SANCHEZ-GUIJO Fermín. Hematología Manual básico razonado. 3ra ed. Barcelona, España: Elsevier. 2009. 284 p. ISBN 978-84-8086-463-3.

SCHÄFER E y ZANDBIGLARI T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *International Endodontic Journal*, 36(10): 660-669, octubre 2003. ISSN: 01432885.

SHASTRY S, KAUL R, BAROUDI K, UMAR D. Hemophilia A: dental considerations and management. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 4(6):147-152, 2014. ISSN: 2231076.

SILVA ALMEIDA L, MORAES R, MORGENTAL R y PAPPEN F. Are premixed calcium silicate-based endodontic sealers comparable to conventional materials? a systematic review of in vitro studies. *Journal of Endodontics*, 43(4): 527-535, abril 2017. ISSN: 00992399.

SOARES Ilson Y GOLDBERG Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002. 325 p. ISBN: 950-06-0891-X.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario: Spoleti Pablo y Blotta Francisco, 2016. [fecha de consulta 16 de julio 2020] Disponible en <http://bibliotecas.unr.edu.ar/acceso/978989874205216.pdf>. ISBN: 9789874205216.

TRONSTAD L, BARNETT F y FLAX M. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide-containing root canal sealers. *Dental Traumatology*, 4(4):152-159, agosto 1988. ISSN: 16009657.

USMAN N, BAUMGARTNER J y MARSHALL J. Influence of instrument size on root canal debridement. *Journal of Endodontics*, 30(2): 110-112, febrero 2004. ISSN: 00992399.

WANG Z. Bioceramic materials in endodontics. *Endodontic Topics*, 32(1): 3-30, mayo 2015. ISSN: 1601-1538.

WHITWORTH J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic Topics*, 12(1): 2-24, abril 2006. ISSN: 1601-1538.

WU M, ÖZOK A y WESSELINK P. Sealer distribution in root canals obturated by three techniques. *International Endodontic Journal*, 33(4): 340-345, diciembre 2001. ISSN: 01432885.

CASOS 9 Y 10.

Se presenta a la consulta el paciente Martín S. de 42 años de edad, quien no presenta factores de comorbilidad y es derivado por otro profesional para realizarle el retratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 17.

El paciente relata haber tenido dolor espontáneo, intenso, de larga duración en una pieza dentaria que poseía una corona, refiere que se la había inflamado la encía alrededor de dicha pieza dentaria, que luego su odontólogo le retiró la corona y el dolor cesó.

Al momento de la consulta el paciente se presenta asintomático, se encuentra tomando amoxicilina 500mg cada 8 horas y aporta una radiografía panorámica que le fue indicada por el profesional que lo deriva (Fig.1).



Fig.1. Radiografía panorámica pre-operatoria.

En la radiografía puede observarse una imagen radiolúcida de gran tamaño que involucra desde la raíz distal de la pieza dentaria 17 hasta la raíz mesial de la pieza dentaria 16.

Se observan tratamientos odontológicos en diversas piezas dentarias, la pieza dentaria 17 presenta una obturación endodóntica en donde puede advertirse que la obturación del conducto palatino está corta respecto al ápice radiográfico.

Se realiza el examen extraoral en donde no se observan asimetrías faciales, cambios de coloración en la piel, tumefacción ni fístulas extraorales. En el examen intraoral pueden visualizarse numerosas piezas dentarias con tratamientos odontológicos diversos, la pieza dentaria número 16 presenta una obturación oclusal con amalgama con buena adaptación marginal. La pieza dentaria número 17 posee escaso remanente coronario y una obturación provisoria. No se registran alteraciones en la profundidad de sondaje en ninguna de las dos piezas dentarias, las cuales tampoco presentan dolor a la palpación ni a la percusión.

Se realiza la prueba de sensibilidad al frío en la pieza dentaria número 16 debido a que la patología periapical observada en la radiografía panorámica abarca tanto a la pieza dentaria 17 como a la 16, se decide no realizarlo en la pieza dentaria 17 porque se observa en la radiografía panorámica una obturación endodóntica previa. El test se lleva a cabo utilizando un aerosol refrigerante, compuesto por una mezcla de butano y propano (Klepp

Ice®, Raysan S.A, Buenos Aires, Argentina), ante la aplicación del estímulo el paciente refiere no percibir ningún tipo de dolor en la pieza dentaria 16, registrándose la prueba como negativa.

Examen radiográfico.

Para poder observar en detalle las estructuras anatómicas de las piezas dentarias 17 y 16 y los tejidos perirradiculares se realizan dos radiografías preoperatorias de dichas piezas dentarias (Fig. 2 y 3).



Fig. 2. Radiografía pre-operatoria pieza dentaria 17.

Puede visualizarse en la radiografía que la pieza dentaria número 17 posee un tratamiento endodóntico, encontrándose obturados los conductos disto vestibular (DV), palatino (P) y mesio vestibular (MV). La obturación del conducto palatino se observa aproximadamente 4 mm corta respecto al ápice radiográfico. El conducto P y el DV son rectos mientras que el conducto MV tiene una curvatura moderada. Se observa una pérdida de delimitación del espacio del ligamento periodontal y una imagen radiolúcida de contornos difusos e irregulares que involucra los ápices de las tres raíces. La cavidad de apertura es estrecha y se encuentra obturada con un material radioopaco.

Numerosos autores recomiendan establecer una longitud de trabajo entre 0,5 a 1 mm corta al ápice radiográfico, lo cual se ha demostrado que en numerosas ocasiones coincide con la constricción apical mínima, que corresponde al menor diámetro de la porción apical del conducto y a donde debería idealmente limitarse la preparación y obturación tridimensional del conducto radicular (Kuttler 1955, Ricucci 1998, ElAyouti et al. 2002). Cuando la preparación quirúrgica y la obturación del conducto radicular se realizan más de 2 mm cortas respecto al ápice radiográfico, el resultado del tratamiento endodóntico puede verse afectado debido a que queda una porción del conducto sin limpiar ni obturar favoreciendo la persistencia, desarrollo y filtración de microorganismos (Wu et al. 2000).



Fig.3. Radiografía pre-operatoria pieza dentaria 16.

Se observa en la radiografía que la pieza dentaria 16 posee tres raíces, tanto la raíz disto vestibular como la palatina son rectas, pudiendo visualizarse un solo conducto en cada una de ellas, en tanto que la mesio vestibular es ligeramente curva y pueden observarse dos conductos en dicha raíz. La cámara pulpar es amplia tanto en sentido mesio distal como en sentido ocluso cervical. Se observan dos restauraciones radioopacas en la cara oclusal de la corona clínica. Hay una pérdida de continuidad del espacio del ligamento periodontal, observándose una zona radiolúcida difusa alrededor del ápice de las tres raíces.

El primer molar superior presenta en un 57,1% de los casos dos conductos en la raíz MV mientras que el 42,9% posee un solo conducto. A su vez, de las piezas que presentan dos conductos MV, en el 66% de los casos confluyen en un solo foramen apical (Vertucci 1984, Ingle y Bakland 2008).

Diagnóstico.

El diagnóstico pulpar de la pieza dentaria número 17 es pieza endodónticamente tratada ya que presentaba una obturación endodóntica previa, en tanto que el diagnóstico pulpar de la pieza dentaria 16 es necrosis pulpar ya que es una pieza dentaria que no responde a los test de sensibilidad pulpar.

El diagnóstico periapical de las piezas dentarias 16 y 17 corresponde a periodontitis apical asintomática, esta categoría diagnóstica hace referencia a una patología periapical que es originada por una pieza dentaria con diagnóstico de necrosis pulpar o que no responde a las pruebas de sensibilidad, el paciente se presenta asintomático, no hay compromiso de los tejidos blandos, no se registran alteraciones en la profundidad de sondaje y radiográficamente se observa una radiolucidez perirradicular de dimensiones variables que puede estar delimitada o no por una condensación ósea (Spoleti y Blotta 2016).

El desarrollo de una patología periapical o la persistencia de la misma luego de un tratamiento endodóntico puede muchas veces asociarse a una limpieza, conformación u obturación inadecuadas del sistema de conductos radiculares o a filtraciones producidas

por ausencia de un sellado coronario eficaz (Gutmann et al. 2007), siendo el retratamiento no quirúrgico la terapéutica de preferencia en estos casos (Paik 2004). En concordancia con esto, numerosos autores afirman que el retratamiento endodóntico no quirúrgico provee mejores resultados a largo plazo en comparación con la realización de una cirugía apical (Gorni y Gagliani 2004, Torabinejad et al. 2009, Nudera 2015). Las tasas de éxito del retratamiento no quirúrgico se encuentran entre el 62% y el 84% y diversos autores afirman que en caso de poder mejorarse la limpieza y conformación de los conductos por vía ortógrada, el abordaje quirúrgico debería ser evitado (Wilcox et al. 1987, Siqueira et al. 2014). Otros autores refieren tasas de éxito de 85,9% en casos de retratamiento no quirúrgico, aunque afirman que los resultados favorables disminuirían en los casos que presentan una patología periapical previa (Imura et al. 2007).

Como plan de tratamiento se propone realizar el retratamiento endodóntico de la pieza dentaria número 17 y el tratamiento endodóntico de la pieza dentaria 16, firmando el paciente el consentimiento para la realización de los mismos (Ley 26529).

En el retratamiento endodóntico, además de la desobturación de los conductos, consta de los mismos pasos que un tratamiento endodóntico primario: acceso cameral, obtención de una correcta longitud de trabajo, adecuada limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares (Hargreaves y Cohen 2011).

El acceso cameral existente debe ser evaluado y modificado en caso de ser necesario. El grado de dificultad para la remoción de la gutapercha de los conductos depende de varios factores tales como diámetro, longitud y curvatura de los conductos radiculares, así como también del grado de compactación de la gutapercha en el interior de los mismos (Stabholz y Friedman 1988).

Existen varias técnicas para la remoción de la gutapercha entre las cuales se pueden mencionar la utilización de instrumentos manuales; empleando sistemas rotatorios como por ejemplo las limas de retratamiento ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza); mediante calor; con la utilización de ultrasonido; mediante la acción de solventes o con la combinación de los diversos métodos (Hargreaves y Cohen 2011, Çanakçı et al. 2015).

En la técnica de desobturación con instrumentos manuales, si la obturación del conducto radicular no posee una buena compactación puede introducirse una lima Hedström entre la pared del conducto y la gutapercha, para luego mediante un movimiento de giro, enroscar la gutapercha y poder traccionarla en sentido coronal removiéndola del interior del conducto (Stabholz y Friedman 1988). En cambio si la obturación es compacta puede utilizarse un atacador caliente o fresas de Gates-Glidden para retirar la gutapercha coronal de los conductos y luego remover el material de obturación mediante limas lisas o limas Hedström utilizando un solvente (Torabinejad y Walton 2010). La utilización de solventes de la gutapercha permite reblandecer el material facilitando su eliminación del conducto radicular, existen varios solventes pero muchos han sido cuestionados por sus efectos tóxicos o carcinogénicos, el xilol es el solvente de utilización más frecuente, habiéndose demostrado que posee menor toxicidad que el cloroformo, sin embargo se recomienda evitar el contacto del producto con los tejidos periapicales debido a su acción irritante (Friedman et al. 1990, Mushtaq et al. 2012). Según algunos autores el retratamiento de conductos con obturaciones deficientes o escasamente compactadas

tienen mayores tasas de éxito que aquellos con obturaciones donde se ha realizado una mayor compactación de la gutapercha, ya que la limpieza y desinfección de esos conductos luego de la desobturación podría llegar a realizarse con una mayor efectividad (Siqueira et al. 2014).

Ruddle sugiere realizar el procedimiento de desobturación por tercios, removiendo en primer lugar el tercio coronario, luego el tercio medio y por el último el tercio apical para minimizar la extrusión de material de obturación, solventes o detritos a los tejidos periapicales (Ruddle 2004).

Si bien algunos autores afirman que la remoción de los materiales de obturación de las paredes y el sistema de conductos radiculares no puede lograrse en forma completa independientemente de la técnica utilizada (Duncan y Chong 2008), la menor cantidad de materiales de obturación residuales en las paredes del conducto es un objetivo primordial, ya que estos dificultan o impiden el contacto de las soluciones irrigadoras con las paredes dentinarias actuando como una barrera y pudiendo también albergar restos necróticos y microorganismos en el interior del material (Basrani 2015).

Lograr una buena limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares es un factor fundamental en el retratamiento endodóntico, es así que debe realizarse una irrigación abundante con soluciones irrigadoras que posean elevado poder antimicrobiano como el hipoclorito de sodio (NaOCl) recomendándose su utilización en concentraciones que van desde el 2,5% al 5,25%, siendo las soluciones más concentradas las de mayor poder antimicrobiano (Du et al. 2014).

Enterococcus faecalis es una bacteria Gram positiva anaerobia facultativa, que se aísla con frecuencia en piezas endodónticamente tratadas que presentan patología periapical persistente (Stuart et al. 2006), tiene la capacidad de invadir los túbulos dentinarios en forma aislada o formando parte de una biopelícula. Se ha demostrado que este microorganismo posee gran resistencia a diversas medicaciones intraconducto así como también a numerosas soluciones irrigadoras y es capaz de resistir largos períodos sin el suministro de nutrientes (Portenier et al. 2005, Wang et al. 2012). Así mismo algunos autores han demostrado la eficacia del NaOCl utilizado en concentraciones del 5,25% en la eliminación de esta bacteria, requiriendo un tiempo de contacto de 2 minutos con las paredes del conducto radicular (Radcliffe et al. 2004). La instrumentación mecánica permite eliminar microorganismos residuales de las paredes de los conductos y a su vez otorgarle a los mismos una conicidad que propicie una correcta obturación tridimensional (Siqueira et al. 2014).

Retratamiento endodóntico de la pieza dentaria 17.

Se realiza la técnica anestésica infiltrativa en fondo de surco, a nivel de la pieza dentaria número 17, utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina) y seguidamente se lleva a cabo el aislamiento absoluto con goma dique utilizando, en este caso, el clamp número 205 para la sujeción y adaptación de la goma dique al cuello de la pieza dentaria. Se realiza el embrocado de la pieza dentaria y el campo operatorio utilizando una torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio al 5,25%.

Se procede a la remoción de la obturación provisoria con fresa redonda, a alta velocidad y se corrige la cavidad de acceso pre existente, que había sido realizada con una extensión insuficiente.

Para la desobturación de los conductos radicales se selecciona la técnica manual, utilizando limas Hedström en los conductos disto vestibular y palatino y limas lisas en el conducto mesio vestibular debido a la leve curvatura observada en la radiografía preoperatoria, utilizando xilol como solvente de la gutapercha. Durante la desobturación no se advierten escalones ni bloqueos de los conductos, pudiendo permeabilizarlos una vez retirado todo el material de obturación. Luego de la remoción de la gutapercha se realiza una irrigación abundante con hipoclorito de sodio al 5,25% y se aspira en forma simultánea utilizando una cánula delgada.

Se realiza la determinación de la longitud de trabajo por método radiográfico (Fig.4)

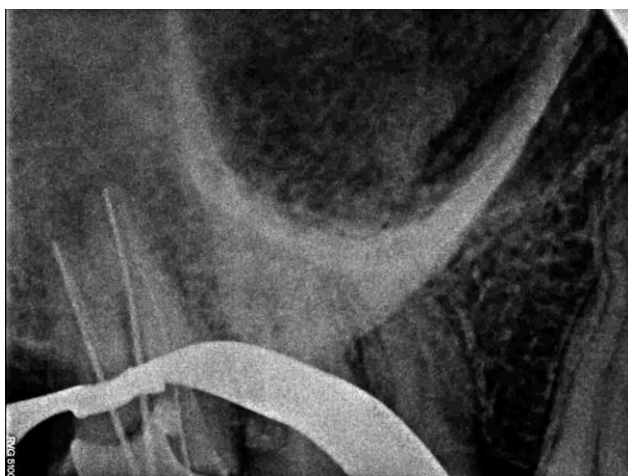


Fig.4. Conductometría.

Se registran las siguientes longitudes de trabajo:

Conducto mesio vestibular (MV): 18 mm desde la cúspide MV.

Disto vestibular (DV): 19 mm desde la cúspide mesio palatina.

Palatino (P): 18,5 mm desde la cúspide mesio palatina.

La preparación quirúrgica de los conductos disto vestibular y palatino se lleva a cabo utilizando la técnica secuencial realizando la conformación de la matriz apical con limas lisas de acero inoxidable utilizadas en una secuencia de calibre creciente manteniendo la longitud de trabajo, se realiza la conformación con movimiento de escareado, utilizando como último instrumento una lima número 50 en el conducto disto vestibular y una 55 en el conducto palatino. Luego se realiza un limado circunferencial de las paredes del conducto restando 3 mm a la longitud de trabajo (Ingle y Bakland 2008). En el conducto mesio vestibular se realiza la conformación apical mediante la técnica telescópica, utilizando como último instrumento a la longitud de trabajo una lima número 35. Si bien no existe un diámetro o medida predeterminada hasta la cual se deben ensanchar las paredes del conducto en un retratamiento endodóntico, se estipula que la conformación de los conductos radicales deberá ser mayor que la preparación quirúrgica preexistente a fin de conseguir un correcto desbridamiento de las paredes, removiendo restos de

material de obturación remanentes, detritus y microorganismos del sistema de conductos radiculares, teniendo la precaución de no debilitar en exceso las paredes dentinarias (Siqueira et al. 2014). Durante toda la preparación quirúrgica se realiza una irrigación dinámica con NaOCl al 5,25% y como irrigación final se utiliza ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para remover el barro dentinario de las paredes del conducto. Los conductos se secan con conos de papel estériles y se procede a la obturación mediante la técnica de condensación lateral en los tres conductos, utilizando conos principales de gutapercha de las siguientes medidas: ISO 55 para el conducto palatino, ISO 50 para el conducto DV y un cono ISO 35 para el conducto MV y conos de gutapercha accesorios. Se emplea para la obturación un agente sellador a base de óxido de zinc eugenol según la fórmula de Grossman.

Se coloca una obturación coronaria provisoria utilizando un cemento a base de fosfato de zinc y se realiza la radiografía post operatoria (Fig.5)



Fig.5. Radiografía post operatoria.

En la radiografía puede observarse que los tres conductos presentan una obturación compacta y homogénea, tanto en el conducto DV como en el MV la longitud de la obturación coincide con la longitud de trabajo. En el conducto palatino puede observarse que se produjo una sobreobturación con agente sellador.

La extrusión de agente sellador a los tejidos periapicales no representaría un inconveniente ya que la mayoría de los selladores habitualmente utilizados poseen buena biocompatibilidad y son rápidamente reabsorbidos, sin afectar los resultados del tratamiento siempre que el conducto haya sido adecuadamente conformado y desinfectado (Ricucci et al. 2016).

Se ha comprobado que los selladores a base de óxido de zinc- eugenol son los que más rápidamente pueden ser reabsorbidos por el organismo, sin embargo ni la persistencia de los selladores extravasados ni su reabsorción parecieran tener influencia en los resultados a largo plazo (Augsburger y Peters 1990, Goldberg et al. 2020).

Tratamiento endodóntico de la pieza dentaria 16.

Se realiza la técnica anestésica infiltrativa en fondo de surco, a nivel de la pieza dentaria número 16, utilizando carticaína clorhidrato al 4% con L-Adrenalina base 1:100.000 Anescart® Forte (Sidus, Buenos Aires, Argentina.)

Se procede a la remoción de las restauraciones de amalgama pre existentes a alta velocidad con una fresa redonda. Con una piedra de diamante redonda se realiza la cavidad de apertura en el cuadrante mesial de la cara oclusal confiriéndole una forma triangular con base vestibular y vértice redondeado en palatino, para la eliminación del techo cameral se utiliza una fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Seguidamente se lleva a cabo el aislamiento absoluto y luego el embrocado de la pieza dentaria y el campo operatorio utilizando una torunda de algodón embebida en hipoclorito de sodio al 5,25%.

Se localizan los orificios de entrada de los conductos palatino (P), disto vestibular (DV), conducto mesio vestibular (MV) y del conducto mesio palatino de la raíz mesio vestibular (MV₂). Previo a ingresar en los conductos se irriga con solución de hipoclorito de sodio al 5,25% y se aspira mediante la utilización de una cánula a la vez que se va descargando la solución irrigadora. Se realiza el cateterismo utilizando una lima lisa de acero inoxidable número 10, comprobándose la permeabilidad de los cuatro conductos.

A continuación se conforman los accesos a los conductos, realizando un ensanchamiento del tercio medio y coronario de los mismos utilizando limas Hedström en los conductos DV y P utilizando los instrumentos 15, 20 y 25 sucesivamente a longitudes decrecientes (Goerig et al. 1982), la misma maniobra se lleva a cabo en ambos conductos MV pero utilizando limas lisas número 10, 15 y 20 debido a la estrechez de los mismos.

Seguidamente se realiza la determinación de la longitud de trabajo (Fig.6)



Fig. 6. Conductometría.

En la radiografía no se advierten curvaturas pronunciadas en los conductos, los conductos MV y MV₂ se presentan como conductos independientes confluyendo a nivel apical correspondiendo al tipo II de la clasificación de Vertucci (Vertucci 1984).

Se establecen las siguientes longitudes de trabajo: Conducto MV: 20 mm desde cúspide MV.

Conducto MV₂: 20,5 mm desde cúspide MV.

Conducto DV: Se observa 3 mm corto respecto al ápice radiográfico, lo cual es corregido, estableciendo la longitud de trabajo a 19,5 mm desde la cúspide DV.

Conducto P: 21,5 mm desde la cúspide DP.

Una vez obtenidas las longitudes de trabajo se procede a realizar la limpieza y conformación de los conductos radiculares. La limpieza se realiza mediante la irrigación abundante de una solución de hipoclorito de sodio al 5,25% aspirando en forma simultánea, repitiendo este procedimiento durante toda la preparación quirúrgica.

Tanto en el conducto disto vestibular como el MV y MV₂ se realiza la conformación del tercio apical mediante la técnica telescópica, esta técnica consiste en instrumentar el conducto radicular en retroceso desde la longitud de trabajo, a la vez que se va incrementando el calibre de las limas, llegando hasta una lima número 25 a la longitud de trabajo y luego de realizar la conformación en retroceso se instrumenta a la longitud de trabajo con una lima número 30 en el MV₂ y en el MV con una 30 y luego 35 (Goerig et al. 1982). En el conducto disto vestibular se utiliza la misma técnica pudiendo llegar hasta una lima número 35 como último instrumento en la conformación apical.

En el conducto palatino, la conformación de la matriz apical se lleva a cabo mediante la técnica secuencial, utilizando como último instrumento una lima manual de acero inoxidable número 50 a la longitud de trabajo. Luego se realiza un limado circunferencial de las paredes del conducto restando 3mm a la longitud de trabajo, para conferir a la preparación quirúrgica una mayor conicidad. Se realiza una irrigación final con EDTA al 17 %.

Se secan los conductos radiculares con conos de papel estériles y se seleccionan los conos principales ISO 35 para el conducto MV, ISO 30 para el MV₂, ISO 35 para el DV e ISO 50 para el conducto P, los cuales se desinfectan en solución de hipoclorito de sodio al 5,25% durante un minuto. Seguidamente se procede a la obturación de los conductos utilizando la técnica de condensación lateral en los conductos vestibulares, mientras que el conducto palatino se obtura empleando la técnica de McSpadden.

La técnica de McSpadden es una técnica de obturación termo-mecánica en la cual la gutapercha se reblandece por el calor generado a partir de la fricción de un compactador (Gutta-condensor[®], Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) contra las paredes del conducto radicular, la masa de gutapercha plastificada es compactada a medida que se va extrayendo el dispositivo del conducto (Hargreaves y Cohen 2011). El Gutta-condensor[®] posee un diseño similar al de una lima Hedström pero invertido y siempre debe ser utilizado en sentido horario y a baja velocidad (8.000 a 12.000 rpm) (Solda et al. 2014).

Luego de llevar al conducto el agente sellador mediante un espiral de Lentulo, se coloca el cono principal asegurándose que llegue a la longitud de trabajo y se introduce un Gutta-condensor[®] número 45 hasta 2 mm de la longitud de trabajo. Se acciona el compactador y a medida que reblandece la gutapercha el instrumento va tendiendo a salir del conducto, una vez retirado el Gutta-condensor[®] se realiza la compactación vertical con un atacador manual.

Algunos autores cuestionan la falta de homogeneidad lograda mediante la técnica de condensación lateral y aseguran que la termo-plastificación de la gutapercha es un método simple y práctico que permite mejorar la adaptación del material a las paredes logrando a su vez una obturación más uniforme, manifestando la superioridad de la termo-compactación sobre la condensación lateral en cuanto a la eficacia de la obturación de conductos rectos, ovales y acintados (Kersten et al. 1986, Michelotto et al. 2010).

Dentro de las desventajas de la técnica pueden mencionarse: fractura del compactador, presencia de vacíos en la masa de gutapercha y extrusión del material de obturación a los tejidos periapicales. La fractura del termo-compactador puede producirse debido a una presión excesiva durante su utilización, el empleo del instrumento a una velocidad demasiado baja o a su utilización en conductos curvos. Se ha relacionado la presencia de vacíos en la obturación con un tiempo excesivo de termocompactación lo cual determinaría una obturación menos homogénea, suele señalarse como desventaja, en esta técnica, la frecuente extrusión del material de obturación hacia los tejidos periapicales como consecuencia del reblandecimiento del segmento apical de la gutapercha (Hopkins et al. 1986, Michelotto et al. 2010).

Luego de la obturación de los conductos radiculares se realiza la obturación coronaria provisoria utilizando un material a base de óxido de zinc y sulfato de calcio (Cavit® 3 M Espe, Seefeld, Alemania) y se procede a realizar la radiografía post operatoria (Fig. 7).



Fig. 7. Radiografía post operatoria.

En la imagen radiográfica puede observarse que el límite de la obturación coincide con el límite apical de trabajo, la obturación presenta una radioopacidad homogénea, donde no se visualizan vacíos en la compactación de la gutapercha.

Se le explica al paciente que debe realizarse la reconstrucción post endodóntica de las dos piezas dentarias a la brevedad.

En un estudio realizado en 2004 se concluyó que la ausencia de una reconstrucción post endodóntica podría influir en forma negativa en los resultados del tratamiento a largo plazo. La filtración y recontaminación de los conductos podría ocurrir en un breve período de tiempo en caso de quedar expuesta la obturación endodóntica a los fluidos orales (Farzaneh et al. 2004, Craveiro et al. 2015). Si bien hay quienes afirman que si se logra un correcto sellado tridimensional con la obturación endodóntica la reconstrucción

coronaria no tendría demasiada influencia en los resultados del tratamiento (Ricucci 2000), la mayoría de los autores acuerdan que una buena obturación endodóntica seguida de una correcta reconstrucción coronaria proveería mayores tasas de éxito a largo plazo. (Siqueira et al. 2005, Mannocci et al. 2008).

Se realiza el control clínico y radiográfico a los 4 meses (Fig.8). Clínicamente el paciente se presenta asintomático y no se registran alteraciones en la medición de la profundidad de sondaje. Al paciente le realizaron una restauración con amalgama en la pieza dentaria 16 y una reconstrucción mediante una corona colada y perno muñón en la pieza dentaria 17.

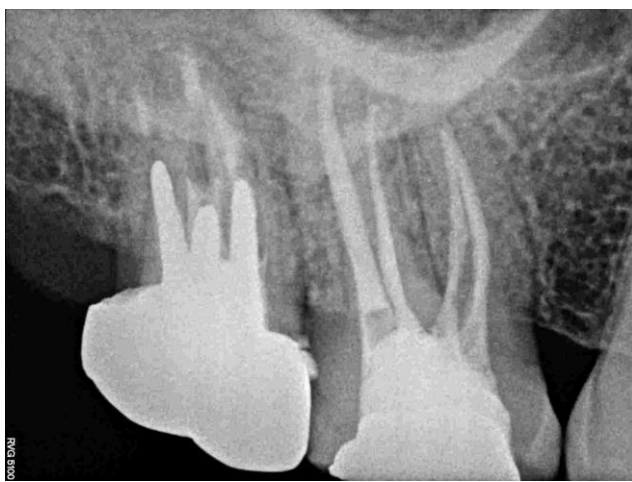


Fig. 8. Control radiográfico a los 4 meses.

En la radiografía puede observarse que la pieza dentaria número 17 posee un perno muñón con anclaje en los tres conductos, se advierte un espacio vacío entre el extremo del perno y el inicio de la gutapercha en cada uno de ellos, así como también se visualiza una desadaptación en los márgenes de la corona. En la pieza dentaria 16 se visualiza que la obturación coronaria posee buena adaptación cavitaria. Se observa la persistencia de la imagen radiolúcida alrededor de los ápices de la pieza dentaria 17 extendiéndose hasta distal de la pieza dentaria 16 y se advierte que el agente sellador extruido en el conducto platino de la pieza dentaria número 17 se ha reabsorbido casi en su totalidad.

Control clínico y radiográfico a los 2 años.

El paciente al cumplirse los dos años de los tratamientos endodónticos se presenta asintomático y no se advierten alteraciones en la profundidad de sondaje. Se le indica una radiografía panorámica (Fig. 9).



Fig. 9. Radiografía panorámica.

Se observa una disminución en el tamaño y en la radiolucidez de la patología periapical relacionada con las piezas dentarias número 17 y 16 advirtiéndose la formación de trabeculado óseo. Se visualiza un área radioopaca dentro de los límites del seno maxilar derecho por lo cual se deriva al paciente al otorrinolaringólogo.

Se realiza una radiografía periapical para visualizar las estructuras con mayor detalle (fig.10)

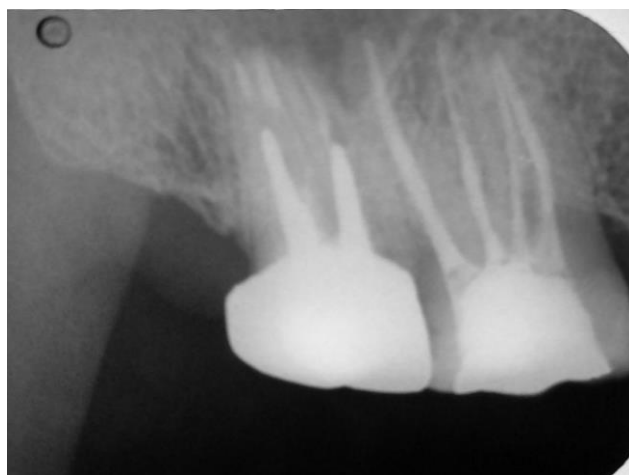


Fig. 10. Control radiográfico.

Se observa aún cierta radiolucidez a nivel de los ápices de las raíces P y MV de la pieza dentaria número 17 y P de la pieza número 16. Alrededor de las raíces MV y DV de la pieza número 16 se observa la formación de trabeculado óseo. El seguimiento de los tratamientos de piezas dentarias con patologías periapicales de gran tamaño (en ausencia de signos y síntomas adicionales) debe realizarse durante un largo período de tiempo, ya que en estos casos podrían requerirse varios años para la desaparición completa de la imagen radiolúcida en los controles radiográficos (Fristad et al. 2004, Goldberg et al. 2020).

Bibliografía.

AUGSBURGER R y PETERS D. Radiographic evaluation of extruded obturation materials. *Journal of Endodontics*, 16(10): 492-497, octubre 1990. ISSN: 00992399.

BASRANI Betina. Endodontic irrigation. Chemical disinfection of the root canal system [en línea]. Toronto, Canadá: Springer, 2015 [Fecha de consulta 2 de septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.hugendubel.info/annotstream/2244008406077/PDF/Basrani-Bettina/Endodontic-Irrigation.pdf>. ISBN: 9783319164557.

ÇANAKÇI B, ER O y DINCER A. Do the sealer solvents used affect apically extruded debris in retreatment?. *Journal of Endodontics*, 41(9):1507-1509, septiembre 2015. ISSN: 00992399.

CRAVEIRO M, FONTANA C, DE MARTIN A y BUENO C. Influence of coronal restoration and root canal filling quality on periapical status: clinical and radiographic evaluation. *Journal of Endodontics*, 41(6): 836-840, junio 2015. ISSN:00992399.

DU T, WANG Z, SHEN Y, MA J, CAO Y y HAAPASALO M. Effect of long-term exposure to endodontic disinfecting solutions on young and old *Enterococcus faecalis* biofilms in dentin canals. *Journal of Endodontics*, 40 (4): 509-514, enero 2014. ISSN: 00992399.

DUNCAN H y CHONG B. Removal of root filling materials. *Endodontic Topics*, 19(1): 33-57, mayo 2011. ISSN: 1601-1538.

ELAYOUTI A, WEIGER R y LÖST C. The ability of Root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *Journal of Endodontics*, 28(2):116-119, febrero 2002. ISSN: 00992399.

FARZANEH M, ABITBOL S y FRIEDMAN S. Treatment outcome in endodontics: The Toronto study. Phases I and II: orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*, 30(9): 627-633, septiembre 2004. ISSN: 00992399.

FRIEDMAN S, STABHOLZ A y TAMSE A. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. *Journal of Endodontics*, 16(11): 543-549, noviembre 1990. ISSN: 00992399.

FRISTAD I, MOLVEN O y HALSE A. Nonsurgically retreated root-filled teeth - radiographic findings after 20-27 years. *International Endodontic Journal*, 37(1): 12-18, enero 2004. ISSN: 01432885.

GOERIG A, MICHELICH R y SCHULTZ H. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, 8(12): 550-554, diciembre 1982. ISSN: 00992399.

GOLDBERG F, CANTARINI C, ALFIE D, MACCHI R y ARIAS A. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. *International Endodontic Journal*, 53(1): 19-26, enero 2020. ISSN: 13652591.

GORNI F y GAGLIANI M. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *Journal of Endodontics*, 30(1): 1-4, enero 2004. ISSN: 00992399.

GUTMANN James , DUMSHA Thom y LOVDAHL Paul . Solución de problemas en endodoncia. 4ª. ed. Madrid, España: Elsevier Mosby. 2007.580 p. ISBN: 978-84-8174-

983-0.

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

HOPKINS J, REMEIKIS N y VAN CURA J. McSpadden versus lateral condensation: the extent of apical microleakage. *Journal of Endodontics*, 12(5):198-201, mayo 1986. ISSN: 00992399.

IMURA N, PINHEIRO E, GOMES B, ZAIA A, FERRAZ C y SOUZA-FILHO F. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *Journal of Endodontics*, 33(11): 1278-1282, noviembre 2007. ISSN: 00992399.

INGLE John, BAKLAND Leif, BAUMGARTNER J. Craig. Ingle's Endodontics 6. Hamilton, Ontario: BC Decker. 2008. 1555 p. ISBN: 978-1-55009-333-9.

KERSTEN H, FRANSMAN R y VAN VELZEN S. Thermomechanical compaction of gutta-percha. II. A comparison with lateral condensation in curved root canals. *International Endodontic Journal*, 19(3):134-140, mayo 1986. ISSN: 13652591.

KUTTLER Y. Microscopic investigation of root apexes. *Journal of the American Dental Association*. 50(5): 544-552, mayo 1955. ISSN: 00028177.

LEY N° 25629. 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.

MANNOCCI F, BHUVA B y STERN S. Restoring teeth following root canal re-treatment. *Endodontic Topics*, 19(1):125-152, mayo 2011. ISSN: 1601-1538.

MICHELOTTO A, MOURA-NETTO C, ARAKI A, AKISUE E., MOURA A y SYDNEY G. 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.

MUSHTAQ M, FAROOQ R, IBRAHIM M y KHAN F. Dissolving efficacy of different organic solvents on gutta-percha and resilon root canal obturating materials at different immersion time intervals. *Journal of Conservative Dentistry*, 15(2):141-145, abril 2012. ISSN: 09720707.

NUDERA W. Selective root retreatment: a novel approach. *Journal of Endodontics*. 41, (8):1382-1388, agosto 2015. ISSN: 00992399.

PAIK S, SECHRIST C y TORABINEJAD M. Levels of evidence for the outcome of endodontic retreatment. *Journal of Endodontics*, 41(8):1382-1388, agosto 2015. ISSN: 00992399.

PORTENIER I, WALTIMO T, ØRSTAVIK D y HAAPASALO M. The susceptibility of starved, stationary phase, and growing cells of *Enterococcus faecalis* to endodontic medicaments. *Journal of Endodontics*, 31(5): 380-386, mayo 2005. ISSN:00992399.

RADCLIFFE C, POTOUIDOU L, QURESHI R, HABAHBEH N, QUALTROUGH A, WORTHINGTON H y DRUCKER D. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *International Endodontic*

Journal, 37(7):438-46, julio 2004. ISSN: 01432885.

RICUCCI D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *International Endodontic Journal*, 31(6):384-393, noviembre 1998. ISSN: 0143-2885.

RICUCCI D, GRÖNDAHL K y BERGENHOLTZ G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 90(3):354-359, septiembre 2000. ISSN: 10792104.

RICUCCI D, RÔÇAS I, ALVES F, LOGHIN S. y SIQUEIRA J. Apically extruded sealers: fate and influence on treatment outcome. *Journal of Endodontics*, 42(2):243-249, febrero 2016. ISSN: 00992399.

RUDDLE C. Nonsurgical endodontic retreatment. *Journal of the California Dental Association*, 32(6):474-484, junio 2004. ISSN:1043-2256.

SIQUEIRA J, RÔÇAS I, ALVES F y CAMPOS L. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 100(3):369-374, septiembre 2005. ISSN: 10792104.

SIQUEIRA J, RÔÇAS I, RICUCCI D y HÜLSMANN M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *British Dental Journal*, 216(6): 305-312. ISSN:1476-5373

SOLDA C, FORNARI V, HARTMANN M, BALDISSARELLI F, SANTOS F, VANNI J. Corresponding. Evaluation of three root canal filling techniques through digital radiograph. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 11(3): 245-251, julio-septiembre 2014. ISSN: 1806-7727.

SPOLETI Pablo y BLOTTA Francisco. Bases biológicas para la endodoncia [en línea]. Rosario: Spoleti Pablo y Blotta Francisco, 2016. [fecha de consulta 16 de julio 2020] Disponible en <http://bibliotecas.unr.edu.ar/acceso/978989874205216.pdf>. ISBN: 9789874205216.

STABHOLZ A y FRIEDMAN S. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment. *Journal of Endodontics*, 14(12):607-614, diciembre 1988. ISSN: 00992399.

STUART C, SCHWARTZ S, BEESON T y OWATZ C. *Enterococcus faecalis*: Its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. *Journal of Endodontics*, 32(2): 93-98, febrero 2006. ISSN: 00992399.

TORABINEJAD M., CORR R, HANDYSIDES R y SHABAHANG S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 35(7): 930-937, julio 2009. ISSN: 00992399.

TORABINEJAD Mahmoud y WALTON Richard. Endodoncia. Principios y práctica. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Saunders. 2010. 473 p. ISBN: 978-84-8086-449-7.

VERTUCCI F. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 58(5):589-599, noviembre 1984. ISSN: 00304220.

WANG Q, ZHANG C, CHU C y ZHU X. Prevalence of *Enterococcus faecalis* in saliva

and filled root canals of teeth associated with apical periodontitis. *International Journal of Oral Science*, 4(1):19-23, abril 2012. ISSN: 16742818.

WILCOX L, KRELL K, MADISON S y RITTMAN B. Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. *Journal of Endodontics*, 13(9): 453-457, septiembre 1987. ISSN: 00992399.

WU M, WESSELINK P y WALTON P. Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology*, 89(1): 99-103, enero 2000. ISSN: 10792104.