

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CARRERA DE POSTGRADO ESPECIALIZACIÓN EN
ENDODONCIA
TRABAJO PROFESIONAL FINAL

Od. María Emilia Telias

COHORTE 2019-21

DIRECTOR: Dr. Pablo Spoletti
CO-DIRECTOR: Od. Esp. Francisco Blotta

CASO CLINICO N°1 ANDREA G.

La paciente Andrea G. de 45 años de edad, concurre a la clínica de la Carrera de Especialización en Endodoncia, derivada por el servicio de Guardia Diurna de la Facultad de Odontología de Rosario, manifestando “volver a hacerse un tratamiento de conducto” en la pieza número 45.

Su historia clínica general no presenta particularidades.

En cuanto a la anamnesis de la historia clínica particular, la paciente refiere haber sentido dolor, principalmente al masticar, y que la sensación continuaba durante al menos quince minutos, de forma moderada. Para esto la paciente refiere haber tomado Ibuprofeno 600mg y Diclofenac 75mg. Al momento de la consulta se encuentra asintomática.

No se observaron particularidades, tanto en el examen extraoral, como en los tejidos adyacentes durante el examen intraoral. Con respecto a la pieza dentaria, se observa una amplia cavidad con algunos vestigios de material de restauración de tipo provisorio y caries en las paredes coronarias. Se observa a nivel del piso de la cámara pulpar restos de gutapercha.

Se realiza una radiografía periapical pre operatoria (FIG.1), en la cual observamos a nivel coronario, restos de material de restauración, a nivel radicular se observa una obturación endodóntica (subobturación).

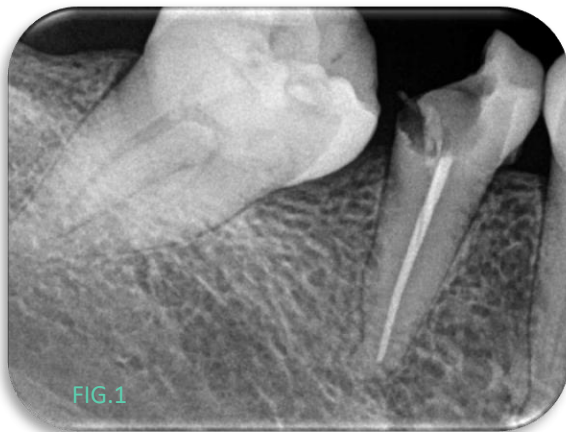


FIG1: Radiografía Pre Operatoria.

Parte de la valoración para considerar si el tratamiento endodóntico realizado es un éxito o un fracaso, va a estar relacionado con los controles a distancia que realicemos.

Según Seltzer el éxito clínico se considera cuando hay ausencia de dolor e inflamación, desaparición de fístulas, no hubo pérdida de función y ausencia o no evidencia de enfermedad.

Para disminuir la negatividad al concepto de “fracaso”, Hargreaves y Cohen proponen la enfermedad post tratamiento, basándose en el término y concepto propuesto por Friedman, quien afirma que “la

mayoría de los pacientes se pueden asociar al concepto de enfermedad-tratamiento-curación, mientras que el fracaso, aparte de ser un término negativo y relativo, no implica la necesidad de realizar un tratamiento” (Torabinejad y Walton 2009)

El diagnóstico de enfermedad persistente, puede no ser tan sencillo, ya que podemos enfrentarnos a conductos radiculares no tratados o tratados en forma parcial, o bien otros problemas asociados al tratamiento previo. Una estrategia puede ser obtener datos por parte del paciente, indagando, por ejemplo, si recuerda que hayan utilizado aislamiento absoluto durante el tratamiento.

Clínicamente debemos evaluar dos grandes aspectos: una evaluación en base a los signos como tumefacciones, movilidad dentaria, fístulas (comprobar si hay fístulas transperiodontales), la presencia o ausencia de materiales de restauración, si estos son provisorios, si son definitivos, si se encuentran correctamente adaptados al margen gingival o si presentan filtraciones o cambios de coloración. En cuanto a síntomas, el paciente puede relatar sentir dolor como en este caso al morder, el cual puede estar relacionado con una patología periapical concomitante, pero debemos diferenciarla de un dolor producto de la reparación.

Radiográficamente evaluaremos la presencia de caries, obturaciones y calidad de las mismas, presencia de conductos omitidos durante la instrumentación, anclajes intraradiculares como pernos o postes, perforaciones, fracturas radiculares o de instrumental, reabsorciones, anatomía de los conductos y la presencia o ausencia de imágenes radiolúcidas. En cuanto a estas deberemos comparar (si es posible) con imágenes anteriores, intentando distinguir si estaban presentes o no, o bien de haber estado, si estas aumentan de tamaño.

De acuerdo a la clasificación de la AAE del año 2008, el **diagnóstico pulpar** será: Pieza Endodónticamente Tratada, debido a que la paciente, se encuentra asintomática al momento de la consulta, y relató haber sentido dolor al masticar, el cual es característico de la lesión periapical que presenta.

Clínicamente se observan restos de una restauración coronaria provisoria, y radiográficamente la obturación endodóntica que presenta no ocupa la totalidad del conducto, dando la apariencia de ser una subobturación.

Frente a esto podremos informar al paciente las opciones terapéuticas disponibles, desde no hacer nada (agravando la situación clínica), extrayendo la pieza dentaria o bien intentando realizar un retratamiento de tipo no quirúrgico. Con respecto a la diferenciación en cuanto a realizar un retratamiento no quirúrgico, en lugar de uno quirúrgico (cirugía apical), debemos mencionar que el de tipo no quirúrgico representaría un mayor beneficio, con la disminución de los riesgos. Presenta además la mayor posibilidad de eliminar la causa, la cual es la infección intraradicular, ya que la cirugía apical no trata la etiología, sino la consecuencia. También es necesario destacar que es menos invasivo, con un post operatorio menos traumático.

En cuanto al **diagnóstico periapical** podemos determinar que se trata de una periodontitis apical sintomática.

Dentro del término “periodontitis apical” podemos englobar a todas aquellas lesiones que se desarrollan en el ápice radicular.

Debemos considerar, que cuando esta es de origen endodóntico, se presentará a la altura en donde emerge el conducto radicular, o en el caso de las piezas multiradiculares puede aparecer a la altura de la furca, dado que una vez que se produce la necrosis pulpar, se vuelve inaccesible para los mecanismos de defensa del organismo debido a la carencia de aporte sanguíneo.

Simultáneamente con la respuesta pulpar (inicialmente: congestión o hiperemia) frente a una noxa, surgen cambios a nivel de los tejidos periapicales de la pieza dentaria afectada con el único objetivo de confinar esa infección al interior del conducto. Esto origina la liberación de mediadores pro inflamatorios, que desencadenarán una cascada inflamatoria, la cual luego de una interacción de diferentes tipos de células inmunocompetentes, junto con la activación del sistema del complemento, los metabolitos del ácido araquidónico y los factores de la coagulación, originan un aumento de la permeabilidad vascular y vasodilatación, dando como resultado un edema en la zona periapical.

En una primera instancia, gracias a los cambios vasculares que se producen, por la producción de Interleuquina 1 (IL-1), los factores de necrosis tumoral (FNT) y el factor quimiotáctico del c5a (proveniente del sistema del complemento), actuarán los linfocitos polimorfonucleares, dando como inicio de esta forma a una inflamación aguda, de tipo inespecífica, como parte del sistema inmune innato.

Si la agresión a nivel pulpar se mantiene (pasando esta por distintos estados hasta llegar finalmente al cese de su metabolismo: necrosis) la infección pasará a ser de tipo específica, en donde comenzarán a actuar células propias de la inmunidad adquirida. En esta se involucran otro tipo de células como los mastocitos, los linfocitos de tipo T helper y supresores, células plasmáticas, macrófagos, células dendríticas y osteoclastos.

Ante la continuidad de la agresión, con el fin de contenerla dentro del sistema de conductos radiculares, debido al equilibrio de las defensas del huésped por un lado y la agresión microbiana por el otro, la respuesta se vuelve de tipo crónica. Para esto se crea una barrera periapical formada por tejido de tipo granulomatoso (gracias al fibrinógeno proveniente de los vasos sanguíneos), la cual contiene células inflamatorias, fibroblastos junto con una cápsula de colágeno. Esto si bien logra contener a los microorganismos, no lo logra con respecto a sus toxinas y metabolitos.

Las citoquinas y factores de crecimiento que son liberadas por las células intervinientes, podrán actuar también sobre las células epiteliales presentes tanto en el ligamento periodontal, como en el hueso. Esto origina, luego de sucesivas mitosis de las mismas, una masa epitelial, la cual es invadida por tejido conectivo vascular, que aportará suministro sanguíneo a las células más internas, e incluso sellar el foramen apical. Al unirse esta masa epitelial al ápice a través de unión de tipo hemidesmosomas, se la relaciona con la patogénesis de los quistes apicales en bolsillo.

La infección microbiana es una condición sine qua non para la aparición de una periodontitis apical con reabsorción ósea, ya sea en piezas dentarias con diagnóstico de necrosis pulpar, así como en piezas dentarias endodónticamente tratadas y que fracasaron.

Si a pesar de todas las instancias de respuesta por parte del organismo, la patología periapical no resuelve, a diferencia de otras partes del organismo, en los huesos maxilares se produce una reabsorción ósea, producto de la combinación entre una reacción inmune inflamatoria y una osteoclastogénesis, ambas localizadas en los tejidos periapicales de la pieza dentaria afectada.

Los macrófagos activados liberan interleuquina 1β y los linfocitos T activados el factor de necrosis tumoral α , estos son responsables de la reabsorción ósea local, ya que se acoplan a receptores específicos en los osteoblastos y en las células del estroma óseo. Al acoplarse a estos provocan la expresión de RANKL, el cual estimula la histodiferenciación y activación de los osteoclastos. Esta unión entre el RANKL (expresado por los osteoblastos) y el RANK (receptor presente en los osteoclastos maduros y pre osteoclastos), induce a la diferenciación de preosteoclastos a osteoclastos multinucleados, los cuales presentan como característica un borde activo, que le permite absorber tejido óseo. En condiciones fisiológicas los preosteoclastos circulantes, expresan un receptor llamado S1p (esfingosina 1 fosfato fosfolípido), estos migran hacia el hueso, pero las altas concentraciones sanguíneas de este receptor actúan como un factor quimioatrayente para que retornen al torrente sanguíneo. Frente a una periodontitis apical, la expresión de estos receptores disminuye logrando que los preosteoclastos se queden en las proximidades de la lesión y produciéndose la unión descrita anteriormente.

La reabsorción ósea durante la periodontitis apical, se la considera un daño colateral en la respuesta inmune, reversible siempre y cuando se trate la causa.

Clínicamente la periodontitis apical podrá ser de tipo sintomática o asintomática. Según la American Association of Endodontist (AAE) podemos describirlas:

- Periodontitis Apical Sintomática: El paciente puede referir dolor espontáneo o sentir que la pieza ocluye antes, al cerrar la boca, o provocado por la masticación o por la presión sobre la pieza dentaria. No responde a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad; a la percusión puede referir dolor. Clínicamente, cuando es consecuencia de una necrosis pulpar, encontramos una cavidad de caries, una pérdida de sustancia por fractura que expone la cavidad pulpar, una obturación filtrada o puede presentar una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. Radiográficamente puede observarse una lesión de caries o pérdida de sustancia que comunica la cavidad bucal con la pulpar, un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal o no (dependiendo de la etapa de la patología). La terapéutica indicada o sugerida es el tratamiento del conducto radicular. Debe realizarse un diagnóstico diferencial para descartar otras etiologías tales como traumáticas sin compromiso pulpar, una obturación desbordante, de origen periodontal, o consecuencia de un tratamiento endodóntico previo.
- Periodontitis Apical Asintomática: El paciente no refiere dolor. No habrá respuesta a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad. Clínicamente encontramos en la pieza dentaria una cavidad de caries, una obturación filtrada o puede presentar una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. A la inspección no hay un compromiso de los tejidos blandos y el sondaje periodontal es normal. Suele ser un hallazgo radiográfico, presenta una radiolucidez periapical, estando la lámina dura conservada o no. Esta lesión radiolúcida, de dimensiones variables, puede estar limitada o no por una condensación ósea (dependiendo del tiempo de evolución de la patología). La terapéutica indicada es el tratamiento del conducto radicular.

El desarrollo hacia una forma u otra, va a estar relacionado con la virulencia de los microorganismos presentes en el conducto radicular y la capacidad de respuesta inmunológica del huésped. Clínicamente no siempre siguen un mismo patrón evolutivo. Las categorías de diagnóstico se basan en signos y síntomas que no siempre pueden correlacionarse con el estado histopatológico.

Se le explica a la paciente en forma detallada el plan de tratamiento, especificando los objetivos perseguidos y los beneficios que se esperan del mismo, así como también las desventajas, tratamientos alternativos y consecuencias (Ley de Consentimiento Informado nº26529). También se hace hincapie en la necesidad de realizar una rehabilitación correspondiente, una vez concluido el tratamiento.

Realizamos la técnica anestésica al nervio dentario inferior utilizando una aguja intermedia de 25mm (30G x 1") y como solución anestésica Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000), habiendo logrado la analgesia y para iniciar el retratamiento no quirúrgico debemos realizar el desmontaje, ya sea de elementos coronarios, como de elementos radiculares.

Es menester extraer restauraciones, ya que la estructura dentaria se encuentra completamente modificada, por lo que realizar un nuevo acceso coronario, a través de estos, conllevan un alto riesgo. El retiro de las mismas, nos facilitará la visibilidad, permite una mejor limpieza, así como remoción de las obstrucciones del conducto. También nos permitirá evaluar el sustrato dentario remanente, para poder también brindar datos a la decisión del plan de tratamiento.

Se procede entonces, a eliminar el tejido cariado y remanentes de material de obturación de la cámara pulpar con fresa redonda a baja velocidad. Una vez obtenida la limpieza de la cavidad, continuamos con las maniobras de aislamiento absoluto y embrocado de la goma dique, con torunda de algodón estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5.25%, para mantener un campo quirúrgico aséptico.

Aislada la pieza dentaria, continuamos con el desmontaje de los elementos intraradiculares, en este caso: Gutapercha. Para eso se utilizó como solvente el Xilol y limas lisas e irrigando copiosamente con hipoclorito de sodio al 5.25%.

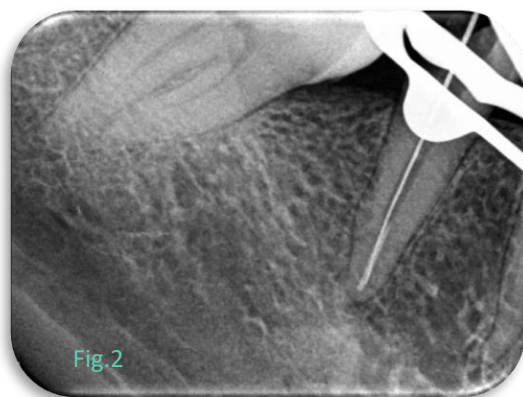


FIG.2 Conductometría.

Habiendo desobturado el conducto en su totalidad, se establece una nueva longitud de trabajo en forma electrónica con un localizador apical Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Suiza), corroborando con una radiografía periapical (FIG.2), a 19mm tomando como referencia el remanente dentario mesio-vestibular. Se instrumenta con limas lisas hasta alcanzar un calibre en apical #55, continuando con la irrigación.

Por último se hace una irrigación final con hipoclorito de sodio al 5.25% y con EDTA al 17%.

El conducto se seca con conos de papel estériles, y se prueba el cono principal, de calibre correspondiente al instrumento de memoria (previamente desinfectado en hipoclorito de sodio). Habiendo corroborado que el cono de elección llega en su totalidad a la longitud de trabajo (19 mm) y que este logra un ajuste en el ápice, para evitar sobreobturaciones, se continúa con las maniobras de obturación.

El agente sellador de elección fue el Cemento de Grossman, ya que el mismo es fácil de manipular, posee buen corrimiento y posee acción antibacteriana, entre otras propiedades. Este se llevó al conducto con un espiral de lentulo, se colocó el cono principal y con un espaciador digital, llevado a dos milímetros menos de la longitud de trabajo (17mm) se hizo espacio para colocar un cono accesorio. Luego se utilizó un Gutta-condensor® para realizar de esta forma la Técnica Híbrida de Tagger (combinación de la técnica de condensación lateral para el tercio apical y la termocompactación para los tercios medio y coronario).

Se limpió la cámara pulpar con una torunda estéril embebida en alcohol con el fin de eliminar cualquier resto de agente sellador, y se colocó un material de obturación provisorio. Se toma una radiografía final (FIG.3).

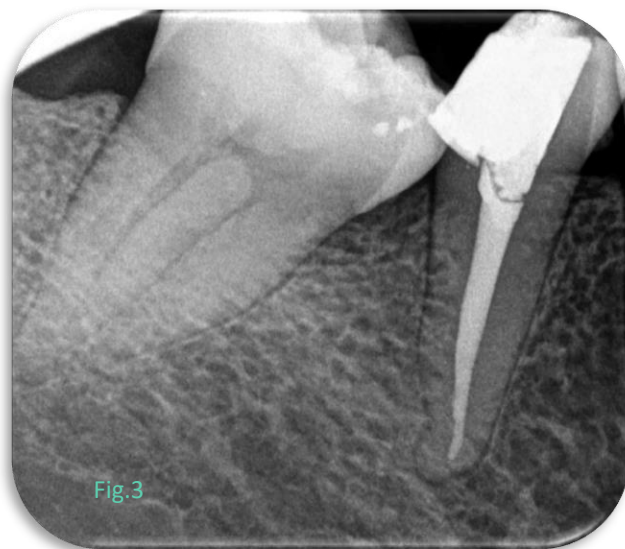
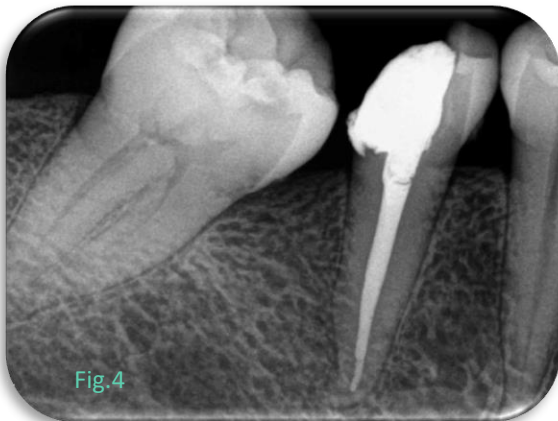


FIG 3. Radiografía Final

Se realizan controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control clínico a los 7 meses: la paciente se encuentra asintomática, clínicamente no se observan signos de tumefacción.

Radiográficamente (Fig.4): Se observa aún un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Se le recuerda a la paciente que es necesario realizar la rehabilitación coronaria.



Control clínico a los 26 meses: la paciente refiere no sentir dolor, y poder “utilizar” su pieza dentaria sin ningún inconveniente. Clínicamente se advierte la presencia de una restauración protésica.

Radiográficamente(fig.5): puede observarse la disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal observado en el control radiográfico anterior. Con respecto a la rehabilitación, si bien el perno no contacta en su totalidad con la obturación endodóntica, se observa un buen sellado coronario.



Control clínico los 30 meses La paciente se encuentra asintomática.

Radiográficamente (Fig.6) no se observan particularidades.



Control Clínico a los 36 meses la paciente se encuentra asintomática, a la exploración se observa normalidad de los tejidos peridentarios.

Radiográficamente (Fig.7): se observa una normalidad en el trabeculado óseo, así como la ausencia de inflamación en el espacio del ligamento periodontal.

La pieza dentaria se encuentra completamente restituída al sistema estomatognático.

Si nos guiamos según los criterios de Strindberg para evaluar un tratamiento según éxito, fracaso o incierto, de acuerdo a los controles a distancia realizados, clínicamente podemos determinar que la pieza dentaria se encuentra completamente restaurada, cumpliendo con los criterios clínicos adecuados evitando filtraciones coronarias, en función y completamente asintomática. Radiográficamente se observa ausencia de radiolucidez periradicular, en cuanto al conducto radicular, se observa tratado en su totalidad y con una compactación aceptable.

BIBLIOGRAFIA:

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399
2. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo . Bases biológicas para la endodoncia: 2ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019 ISBN: 978-987-86-0010-9. Disponible en: <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/25227/Bases%20Biológicas%20para%20la%20Endodoncia%20%20da.%20Edición.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
3. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia 1ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d>. ISBN 978-987-86-0153-3
4. CHUGAL Nadia, MALLYA Sanjay M, KAHLER Bill, LOUIS M. Lin. Endodontic Treatment Outcomes.
5. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10ª Edición. Barcelona, España. 2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
6. PATEL S., ARIAS A., WHITWORTH J. y MANNOCCI F. Outcome of endodontic treatment – the elephant in the room. *International Endodontic Journal*, ISSN 1365-2591. 53, 291–297, 2020 doi:10.1111/iej.13238.
7. TORABINEJAD Mahmoud, WALTON Richard E. Endodoncia principios y practica. 4ª Edición. Barcelona, España. 2010. Elsevier. ISBN 978-1-4160-3851-1.

CASO CLINICO N°2 CAROLINA E.

La paciente Carolina E. de 27 años de edad concurre a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Facultad de Odontología de Rosario derivada de la Cátedra de Cirugía 3, con el fin de realizar un tratamiento de conducto y salvar la pieza dentaria número 36.

Se le realiza la historia clínica general, en donde no presenta ningún dato de relevancia.

En cuanto a la historia clínica particular, se realizó un diagnóstico clínico indagando, en primera instancia, sobre el dolor. La paciente refiere haberlo tenido, así como también presentarlo al momento de la consulta. El mismo aparece de forma repentina o espontánea y permanece algunos minutos. Relata haber tomado medicación, pero no recuerda específicamente cual.

Al examen extraoral no se observan particularidades. A la inspección de la pieza dentaria número 36 la misma presenta una caries extensa que abarca las caras oclusal y vestibular.

Se realiza una prueba de sensibilidad térmica al frío con un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO Endo Frost® (Coltene/Whaledent, Suiza). Siendo la misma positiva.

Posteriormente se toma una radiografía pre operatoria (Fig.1), en donde se observa la amplitud de la cámara pulpar, y una curvatura en el conducto mesiolingual.



FIG1: Radiografía pre operatoria

En base a los datos recabados durante la anamnesis e inspección clínica, así como también con el examen radiográfico, y siguiendo la clasificación de la American Association of Endodontist propuesta en el año 2008, se determina que el **diagnóstico pulpar** de la pieza dentaria a tratar es una Pulpitis Irreversible Sintomática, y como **Diagnóstico Periapical** se consideran tejidos periapicales normales.

El tratamiento de elección es una pulpectomía total, por lo cual se le indican a la paciente, por medio de un consentimiento informado (Ley n°26529), las ventajas y desventajas, conjuntamente con los riesgos del mismo. Se informa también que, una vez finalizado el tratamiento, deberá realizar una restauración coronaria definitiva.

Se continúa con las maniobras operatorias, anestesiando el nervio dentario inferior con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000) aguja larga y jeringa carpule.

Lograda la analgesia de la zona, con piedra redonda a baja velocidad, se extirpa todo el tejido cariado. Ante la exposición del cuerno pulpar distal, se decide realizar el aislamiento absoluto con goma dique, arco de Young y Clamp Hu-Friedy® (USA).

Se procede al embrocado de la goma dique con una torunda estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5,25%.

Con fresa troncocónica se termina de esbozar la cavidad de acceso correspondiente al primer molar inferior y con fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se alisaron las paredes.

A continuación, con lima ISO #15 se realiza un cateterismo de los conductos, con el objetivo de reconocerlos. El siguiente paso será determinar la longitud de trabajo mediante una conductometría (Fig.2)



FIG 2: Conductometría

La conductometría es el procedimiento mediante el cual, por diversos métodos, se determina la longitud de trabajo. Esta podemos definirla como la distancia desde un punto de referencia coronal preestablecido (bordes incisales o cima de cúspide generalmente) hasta un punto en donde debería terminar: la pieza dentaria, la conformación y la obturación (Torabinejad y Walton 2010).

Para realizarla existen diversos métodos, algunos con mayor eficiencia que otros.

La sensación táctil: consiste en ingresar con un instrumento de calibre pequeño (ISO #10) buscando la constricción apical, punto en el cual se detiene el avance del instrumento. A partir de esto se toma esta medida como referencia. Es un método completamente inexacto ya que, en casos de piezas con

curvas bruscas, ápices abiertos, diagnóstico de necrosis pulpar, entre otras, darán un “tope” impreciso para el avance del instrumento.

La imagen radiográfica: como método para la obtención de la longitud de trabajo fue desarrollado por Ingle (técnica radiográfica de aproximación). Consiste en introducir un instrumento de pequeño calibre, hasta que este haga un tope o bien hasta una distancia estimada, determinada previamente con la radiografía preoperatoria. A partir de esto se plantean tres situaciones: A) el instrumento no alcanza el ápice radicular (conductometría corta), B) el extremo del instrumento coincide con el vértice del ápice (conductometría justa), la cual sería la situación considerada ideal, o C) el extremo del instrumento queda por fuera del ápice (conductometría larga). El método radiográfico, si bien es indispensable para el tratamiento como única manera de determinación de la longitud de trabajo, es completamente inexacto, debido a una gran cantidad de limitaciones: otorga una imagen bidimensional cuando la pieza dentaria es tridimensional, se superponen estructuras anatómicas que dificultan la correcta visualización, por lo que es indicado realizar distintas angulaciones, con el fin de lograr disociar, en el caso de las piezas multiradiculares, los distintos conductos. Es habitual que el foramen apical no coincida con el extremo anatómico, por lo que puede dar imágenes dudosas, o errores durante el proceso de revelado dificultan la apreciación de las imágenes, es importante destacar también que la interpretación radiográfica es un análisis subjetivo por parte del operador, por lo que disminuye su fiabilidad como único método.

Como mejora a la calidad radiográfica se presentan los radiovisiógrafos, los cuales a través de un sensor intraoral que reemplaza la película radiográfica, conectado a una computadora, produce una imagen radiográfica digital, disminuyendo la exposición a la radiación de las radiografías convencionales y mejorando la calidad de imagen, sin embargo, presenta en muchos aspectos las mismas desventajas que la radiografía convencional para ser un único método de determinación de longitud de trabajo.

Surgen, ante estas vicisitudes, la necesidad de crear una aparatología que permita determinar la ubicación del ápice radicular de manera electrónica, los llamados: localizadores apicales.

El principio por el cual funcionan estos dispositivos se basa en valores que miden la diferencia que existe entre la carga eléctrica que poseen los tejidos periodontales, y cualquier otro punto del interior del conducto (impedancia).

En el año 1918 Custer afirma que el sistema de conductos radiculares podía ser medido a través de la corriente eléctrica. En 1942 Suzuki descubre que tanto la mucosa bucal, como el ligamento periodontal poseen el mismo valor de resistencia eléctrica (6.5 kilo ohmios) y que, si se introduce un instrumento en el conducto radicular, y se coloca un electrodo en la mucosa oral, se registran valores constantes.

Finalmente, en 1962 Sunada desarrolla un método electrónico que permite medir la longitud del conducto radicular, estableciendo la base de los localizadores electrónicos de foramen apical o localizadores apicales.

Se clasifican en distintas generaciones:

Localizadores de Primera Generación: también llamada de resistencia. Miden los valores de resistencia eléctrica, que se define como la oposición al paso de la corriente continua, el circuito entre la lima

endodóntica y el clip labial podría modelarse mediante un circuito resistivo simple. Por lo tanto, se le aplicó una pequeña corriente continua a ese circuito y se midió el voltaje. Al dividir el valor del voltaje por el valor de la corriente, se calculó el valor de la resistencia del circuito.

Los valores internos de conductividad eléctrica que presenta el conducto radicular, es variable de acuerdo al contenido y longitud, ante la presencia de fluidos como sangre o pus, soluciones irrigadoras, etc. lo vuelven imprecisos, por lo que la indicación para su uso es en conductos secos, libres de contenido. Esto provocó que cayeran en desuso, ya que clínicamente dificultaba su utilización.

Localizadores de Segunda Generación: también llamados de impedancia. La impedancia puede definirse como la oposición al paso de la corriente alterna, depende de su frecuencia y se mide en ohms, por lo que hay tantos valores de impedancia como frecuencias de corriente alterna.

Presentan como desventaja ser inexactos al medir los conductos que presentan restos pulpares o soluciones que actúen como electro conductoras, ya que alteran las características eléctricas y producen que las mediciones sean erradas. Haciendo que sea necesario limpiar y secar los conductos antes de realizar las mediciones.

Localizadores de Tercera Generación: también llamados dependientes de frecuencia. Se basan en que en un tejido a través del cual fluyen corrientes alternas de diferentes frecuencias, se impedirá más el paso de la corriente que sea de menor frecuencia, que la de mayor. Pero a medida que la lima se aproxime al ápice, esta situación cambiará. Mide en forma simultánea la diferencia entre dos frecuencias distintas (una alta y una baja), calcula el cociente de las impedancias y lo expresa como una posición del electrodo (lima introducida en el conducto). También son llamados de doble frecuencia.

Surgen a partir de los estudios de Yamashita en el año 1984, en donde propone un método que calcule la diferencia entre dos potenciales del conducto, a partir de fuentes emisoras de ondas de dos frecuencias. Posteriormente en el año 1995 Kobayahi basándose en este método, propone medir la longitud del conducto radicular a partir del promedio de dos frecuencias diferentes, calculando cuando se llega al ápice. Dando origen a esta tercera generación.

Estos localizadores constan de un electrodo como gancho labial y otro en forma de clip que se conecta a la lima, unidos por un cable a una unidad central que cuenta con los circuitos de generación de corriente, medición y cálculo. El fabricante programa los valores de resistencia e impedancia propios del foramen apical y de los tejidos periodontales, en relación con las mucosas.

En cuanto a la lectura de los mismos, dependerá del diseño, presentando algunos una pantalla en donde se lee el valor progresivo alcanzado por la profundización de la lima, sistemas lumínicos acompañados por sonido o alarmas o bien, combinados.

Se los considera una herramienta imprescindible en la práctica endodóntica diaria actual, ya que, en conjunto con las técnicas radiográficas, ya sean estas analógicas o digitales, nos permiten determinar con mayor exactitud la longitud de trabajo.

También resultan útiles en casos en donde se presentan perforaciones, fisuras o fracturas, no siempre visibles radiográficamente, así como también en el diagnóstico diferencial de reabsorciones dentinarias tanto internas, como cemento dentinarias externas.

Clínicamente logran reducir el número de radiografías, y por consiguiente la exposición a la radiación del paciente y nos permiten controlar en forma rápida y eficaz la longitud de trabajo durante cualquier instancia de la instrumentación.

Se encuentra una nueva categoría de localizadores apicales en el mercado, el cual podría considerarse de una cuarta generación, en donde si bien utilizan dos frecuencias separadas, al igual que los de tercera generación, no lo hace al mismo tiempo, sino de a una, lo que incrementaría su eficacia.

Debemos destacar que los localizadores apicales presentan ciertas condiciones para su utilización, para evitar que las mediciones de los mismos sean erróneas. En el caso de retratamientos, se recomienda que los conductos se encuentren completamente desobturados, el electrodo no debe entrar en contacto con metales (coronas, piercings, contenciones) ya que interfieren en el circuito eléctrico, y destacar que, si bien son precisos, no excluye que deban verificarse con una radiografía.

En este caso se utilizó un localizador de tercera generación: Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Suiza), y se tomó una radiografía periapical con la utilización de un radiovisiógrafo Carestream® (Carestream Dental, Atlanta USA).

Para la instrumentación de los conductos se optó por el sistema Fanta F-ONE® (Fanta Dental, China) con un motor reductor endodóntico DTE®. El sistema Fanta F-ONE® (Fanta Dental, China) es de tipo rotación continua y se compone de una lima de relocalización de conductos de 19mm de longitud con un calibre #17 y una conicidad de 12%. Luego se continúa con las limas de 25mm de longitud #20 de conicidad 4%, #25 conicidad 4% y #25 conicidad 6% de puntas inactivas.

Se irrigó copiosamente durante toda la instrumentación utilizando como solución irrigadora hipoclorito de sodio al 5,25%. Se finalizó con una irrigación de EDTA al 17%.

Con conos de papel estériles METABIOMED® (Corea) se secaron los conductos, luego se preparó cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina) y conos de gutapercha calibre 25.06 METABIOMED® (Corea) (Fig.3)



FIG 3: Conometría

Para asegurar el correcto sellado tridimensional del conducto se optó por la técnica de condensación lateral.

Como instancia final se limpió la cámara pulpar de restos de agente sellador, con una torunda de algodón estéril embebida en alcohol etílico al 96% y se obturó la cavidad con cemento de fosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina).

Se toma una radiografía final (Fig.4), donde se observa una ligera sobre obturación en los conductos mesiales. Se le explica a la paciente las indicaciones post operatorias, remarcando también realizar la rehabilitación coronaria.



FIG 4: Radiografía final.

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control Clínico a los 2 meses: la paciente refiere no sentir dolor, clínicamente no se observan signos de inflamación.

Radiográficamente (Fig.5) se observa un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal de las raíces mesiales. A nivel coronario se observa un material de restauración de tipo provisorio.



Control Clínico a los 4 meses: la paciente se encuentra asintomática, a la inspección clínica aún conserva el material de restauración provisorio y no se observan modificaciones en los tejidos peridentarios.

Radiográficamente (Fig.6) se observa una ligera disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.



Control Clínico a los 6 meses: la paciente refiere continuar asintomática, clínicamente se observa una restauración coronaria definitiva.

Radiográficamente (Fig.7) los tejidos periapicales se presentan normales, habiendo disminuido en su totalidad el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal observado en controles clínicos anteriores.

BIBLIOGRAFIA

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399
2. BASILAKI Jorge y LOPREITE Gustavo.(2015) Sistemas de Instrumentacion. Claves De La Endodoncia Mecanizada:conceptos, recursos y conductas clinicas. 1º Edicion. Grupo Guia.2015. 288p. ISBN:978-987-1113-26-2.
3. CIANCONI Luigi, ANGOTTI Vincenzo, FELICI Roberto, CONTE Gabriele y MANCINI Manuele. Accuracy of Three Electronic Apex Locators Compared with Digital Radiography: An Ex Vivo Study. *JOE*.ISSN 0099-2399. Volumen 36, Numero 12, diciembre 2010.
4. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10º Edicion. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
5. NEKOOFAR, GHANDI, HAYES Y DUMMER. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal*, ISSN 1365-2591, 39, 595–609, 2006. doi:10.1111/j.1365-2591.2006.01131.x.2006.
6. TSEIS Igor, BLAZER Tamar, IZHACK Gil Ben, TASCHIERI Silvio, DEL FABBRO Massimo, CORBELLA Stefano, y ROSEN Eyal. The Precision of Electronic Apex Locators in Working Length Determination: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature. *Journal of endodontics* ISSN 0099-2399.Volumen 41, Numero 11, Noviembre 2015.
7. VIEYRA y ACOSTA. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators. *International Endodontic Journal* ISSN 1365-2591, 44, 510–518, 2011.

CASO CLINICO N°3 MARCELO O.

El paciente Marcelo O. de 38 años de edad, acude a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia solicitando un tratamiento de conducto en la pieza dentaria número 15.

Para determinar nuestro plan de tratamiento debemos realizar un exhaustivo diagnóstico, este término proviene del griego *diagnostikós* “distintivo, que permite distinguir”.

Deberemos recabar una serie de datos e interpretarlos, para poder arribar de esta forma a un diagnóstico certero.

Para esto realizaremos, en primera instancia, una historia clínica de tipo general, en donde el interrogatorio será en base a enfermedades sistémicas que pueda presentar el paciente, si realiza algún tipo de tratamiento médico, antecedentes clínicos relevantes como tratamientos oncológicos, alergias a determinados medicamento o que tome actualmente. El mismo manifiesta tener hígado graso, haber padecido de hepatitis tipo A en el pasado (no recuerda cuando) y ser alérgico a las sulfas.

Luego podremos realizar una historia clínica particular, la cual irá completamente orientada a determinar (luego de analizar los signos y síntomas) que tipo de patología, tanto pulpar como periapical, presenta la pieza dentaria a tratar.

Realizaremos un diagnóstico de tipo clínico basándonos en el dolor.

Mediante un interrogatorio intentaremos indagar sobre datos que aportan a nuestro diagnóstico (anamnesis), comenzando por el motivo de consulta, que trajo a ese paciente, en este caso, a necesitar un tratamiento de conducto. Si fue por una demanda espontánea, si fue derivado desde otro servicio o profesional. Preguntaremos:

1-Localización del dolor: que el paciente indique que pieza dentaria, o bien que zona es la que le molesta.

2-Comienzo: si el paciente recuerda cuándo y cómo comenzó (por ejemplo, después de morder algo de consistencia dura)

3-Intensidad y duración del dolor: el paciente debería cuantificar si es muy intenso o soportable, así como también intentar recordar cuánto dura el dolor una vez que comienza, si son minutos o si es constante, o bien si no presenta dolor en absoluto.

4-Qué estímulos lo provocan: si el paciente relata que el dolor comienza de forma espontánea o ante estímulos como el frío, el calor, al morder, al dormir, etc.

5-Medicación: indagaremos acerca de que medicamentos tomó o está tomando actualmente, si son analgésicos o antibióticos, tipos y dosis, así como también cuánto tiempo lleva tomándolos. El paciente refiere sentir dolor, desde “hace unos días”. El mismo se manifiesta con el frío y el calor, y que, si bien dura unos segundos, considera que es muy intenso. No tomó ninguna medicación.

Seguiremos con un examen extraoral, en donde observamos la facie del paciente, si presenta alguna tumefacción o adenopatía o si presenta fístulas extraorales.

El examen intraoral lo realizaremos como primera instancia sobre la pieza dentaria en cuestión (o de la que se sospecha) observando si la misma presenta caries, algún tipo de obturación ya sea definitiva o provisoria, si posee prótesis o fracturas, o si presenta algún grado de movilidad. Podemos realizar también una prueba de transiluminación con la lámpara de luz halógena, útil para evaluar fisuras o fracturas. La pieza dentaria presenta una obturación de amalgama, la cual no llega a recubrir toda la cavidad, y podemos observar tejido cariado, así como el material de base.

Observaremos los tejidos adyacentes, encías y mucosas en búsqueda de: cambios de coloración, tumefacciones, si estas son difusas o localizadas, si son fluctuantes o crepitan a la palpación. La localización de algunas tumefacciones puede también darnos indicios de qué piezas dentarias pueden ser las afectadas, por ejemplo, la que se presenta en la zona anterior del paladar, cuando se presentan afecciones en los incisivos centrales superiores.

También deberemos evaluar la presencia de fístulas, ya sean intraorales como transperiodontales (que pueden diagnosticarse a partir de un sondaje periodontal). Seguir el trayecto sinusal, en el caso de la presencia de fístulas intraorales, también puede orientarnos a la pieza afectada, esto puede realizarse mediante una fistulografía. Se realiza introduciendo un cono de gutapercha (generalmente número 25) por el orificio del tracto sinusal (debemos aclararle al paciente que esto puede generarle un poco de dolor o incomodidad), se lo lleva hasta que el cono ofrece una cierta resistencia, y se toma una radiografía periapical. El cono indicará la raíz de la pieza dentaria causante de la patología.

La siguiente medida será realizar pruebas de diagnóstico. La técnica ideal para la evaluación del estado de la pulpa debería ser no invasivo, indoloro, estandarizado, reproducible, confiable, económico, fácil de completar y objetivo (Chambers 1982).

Podrán ser de vitalidad pulpar o de sensibilidad. Las pruebas de vitalidad son aquellas que nos determinan el aporte sanguíneo a un tejido, en este caso la pulpa dentaria. Estas son: la flujometría laser, el ultrasonido Doppler y la oximetría, que no son utilizadas en la clínica diaria, debido principalmente al alto costo que presentan los equipos.

Las pruebas de sensibilidad nos permiten evaluar la capacidad de responder frente a un estímulo, ej.: frío o calor. Permiten intentar reproducir clínicamente el tipo de dolor que manifiesta el paciente. Estarán basadas en los distintos tipos de respuesta que puede presentar la pulpa dentaria, determinando en gran medida si la pulpa es de tipo vital (responderá) o necrótica (no habrá respuesta).

La pulpa dentaria, al ser un tejido inmunocompetente, posee la capacidad de responder frente a distintas injurias, la cual va a estar determinado por dos factores fundamentales, ligados principalmente a sus características estructurales: la inextensibilidad de la cavidad pulpar, al encontrarse rodeada íntegramente por dentina, y la falta de una circulación colateral que le limita tanto el aporte como el drenaje sanguíneo (Blotta y Spoleti 2016)

Por lo tanto, ante cualquier injuria la pulpa reaccionará a través del dolor, preparándose para calcificar la zona de la agresión, esto se inicia con una congestión pulpar, en donde se aumenta la irrigación sanguínea a expensas de la red de capilares, y se aumenta la permeabilidad vascular. Si la agresión no

revierte, y se sostiene a lo largo del tiempo, el proceso inflamatorio continuará (en una cavidad de paredes inextensibles). Mientras la vitalidad pulpar se mantenga, los microorganismos (en el caso de la agresión pulpar por etiología de tipo bacteriana), se mantendrán en el estroma pulpar sin afectar las paredes del conducto, pero, por el contrario, si la agresión es mayor a la defensa, conllevará a una necrosis pulpar, dando por finalizado el metabolismo de la pulpa dentaria, si bien las fibras nerviosas serán las últimas en extinguirse.

Dentro de las pruebas de sensibilidad podemos encontrar las pruebas térmicas, las pruebas eléctricas y la estimulación directa a través de la llamada “prueba de la cavidad”. Es importante destacar que las pruebas de sensibilidad pueden ser poco confiables en algunas situaciones en las que las piezas dentarias pierden temporariamente su sensibilidad, por ejemplo, post traumatismos, por lo que en esos casos deberemos hacer un diagnóstico más exhaustivo, sumando probablemente más sesiones para evaluar la respuesta pulpar con el correr de los días.

Se indica realizar primero en las piezas dentarias más alejadas a la pieza en cuestión, comenzando por los contralaterales, luego los opuestos, luego dentro del cuadrante y, por último, el que se sospecha. Esto permite evaluar las respuestas clínicas consideradas “normales” así como también preparar al paciente para poder relatar las diferentes sensaciones durante la prueba.

1. Pruebas térmicas: intentan determinar la respuesta pulpar frente al calor o frío.

- Calor: Se basan en la activación del movimiento del fluido dentinario, el cual, si hay una injuria pulpar con afectación de la misma, hará que respondan las fibras de tipo C.

Es útil cuando el paciente no puede determinar que pieza dentaria es la afectada, pero el paciente refiere dolor al ingerir por ejemplo líquidos calientes. Suele realizarse con una jeringa cargada con agua a temperatura similar a la que el paciente refiere sentir el dolor, y se va expulsando en cada diente hasta llegar al indicado, comenzando desde lo más distal posible. Generalmente la respuesta será tardía, por lo que se indica esperar unos diez segundos entre pieza dentarias para dar lugar a la respuesta.

Pueden también utilizarse barras de gutapercha tibias (cubriendo previamente el diente con vaselina para evitar la adherencia), instrumentos calientes o bien con calor de tipo friccional, utilizando discos de goma de pulido acoplados al contraángulo.

- Frijo: es considerada una de las pruebas de vitalidad por excelencia en la actualidad.

La colocación de frío provocará la contracción del líquido dentinario en los túbulos, ocasionando una rápida salida de flujo en los túbulos permeables. Este rápido movimiento de líquido dentinario provoca la actuación de fuerzas hidrodinámicas en las fibras nerviosas A δ , en el complejo dentino-pulpar.

Puede realizarse con un sorbete de agua congelada, o el método más utilizado, con gases para utilizar en frío, en spray o pulverizadores, ya que son fáciles de conseguir en el mercado, simples de usar y los resultados cumplen con los requisitos de especificidad.

El más utilizado es el gas tetrafluoretano, el cual alcanza una temperatura de -26.2 °C.

Para esto se coloca en una torunda de algodón o microbrush sobre el centro de la cara vestibular de las piezas dentarias (recordar ir realizando desde piezas sanas hasta la afectada)

2. Pruebas Eléctricas: se realizan utilizando un Pulpómetro.

Se le atribuyen múltiples limitaciones: la respuesta pulpar al estímulo eléctrico no refleja su salud histológica o una situación patológica. Una respuesta de la pulpa frente a una corriente eléctrica, solo demuestra la existencia de un número de fibras nerviosas viables aún capaces de responder (Cohen 2011).

Es común que arrojen resultados falsos-positivos debido a la respuesta de tejidos adyacentes, la presencia de humedad en el conducto radicular, transmisión de los tejidos dentarios al periápice, restauraciones amplias, piezas multiradulares, pacientes jóvenes o ansiosos. Además de que deberemos aislar cada una de las piezas dentarias que utilizaremos como guía.

3. Estimulación dentinaria directa (prueba de la cavidad): suele utilizarse cuando ninguna de las otras pruebas pudo realizarse, o bien sus resultados no son concluyentes. Consiste en preparar una cavidad con una fresa o piedra redonda colocada en la turbina, con el paciente sin anestesia, se le pide que avise si percibe alguna sensación dolorosa. Si el paciente percibe dolor al contactar la fresa con la dentina, se considera que la pulpa aún es vital, de lo contrario será necrótica.

Se decide realizar la prueba térmica al frío, utilizando para la misma un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO Endo Frost (Coltene/Whaldent, Suiza), se colocó en una torunda de algodón, por fuera de la boca y luego se llevó, siguiendo las indicaciones descriptas anteriormente. La respuesta del mismo fue positiva.

Continuaremos con la evaluación radiográfica de la pieza dentaria, donde observaremos la cámara pulpar y los conductos radiculares (número, curvaturas, presencia, o no, de materiales intraconducto, etc.) así como también los tejidos de soporte, en donde evaluaremos el ensanchamiento, o no, del espacio del ligamento periodontal, la presencia de algún tipo de radiolucidez ósea peri dentaria y la integridad radicular.

En esta (Fig.1), puede observarse la presencia de caries, así como de un material de restauración. Con respecto a la cámara pulpar es amplia, y los conductos radiculares ligeramente curvos y unidos a nivel del tercio apical. No se observa ensanchamiento del espacio periodontal, ni presencia de radiolucidez ósea.



FIG 1 Radiografía Pre Operatoria.

Una vez concluida la anamnesis, las pruebas de sensibilidad y la evaluación radiográfica, arribaremos finalmente a un diagnóstico de tipo pulpar y uno de tipo periapical.

En el año 2008 la American Association of Endodontist (AAE) logró estandarizar, así como consensuar, los términos que serán utilizados para el diagnóstico. De esta forma generar protocolos o recomendaciones en base a los diagnósticos, estandarizar los términos para que puedan ser aceptados por los endodoncistas y toda la comunidad odontológica en general, facilitar la interpretación de las pruebas pulpares y determinar también un criterio radiográfico.

A partir de esto la AAE propone siete categorías para el diagnóstico pulpar y seis para el diagnóstico periapical.

- **DIAGNOSTICO PULPAR:**

1. Pulpa normal: responde a los estímulos de las pruebas de sensibilidad (desarrolladas anteriormente). El paciente manifestará dolor, que al retirar el estímulo remite. Radiográficamente habrá normalidad periapical.

2. Pulpitis reversible: puede referir dolor provocado y que remite una vez retirado el estímulo. A las pruebas de sensibilidad habrá dolor que cesa al retirar el estímulo pudiendo permanecer unos segundos.

Clínicamente encontraremos a la exploración una solución de continuidad en los tejidos duros de la pieza dentaria afectada (por caries o por ejemplo microfracturas del esmalte). Radiográficamente puede observarse la pérdida de sustancia en los tejidos dentarios, pero habrá normalidad periapical. El tratamiento sugerido consiste en realizar la obturación correspondiente.

3. Pulpitis Irreversible Sintomática: El paciente puede referir dolor espontáneo o provocado por estímulos térmicos (como el frío o el calor) u osmóticos (ácido o dulce), puede ser de característica pulsátil, irradiado, aumentando a veces en posición decúbito.

A las pruebas de sensibilidad el dolor persiste al retirar el estímulo. Clínicamente encontraremos una solución de continuidad en los tejidos duros de la pieza dentaria afectada (por caries o fracturas), o bien una obturación que se encuentre filtrada. Radiográficamente puede observarse la pérdida de sustancia en los tejidos dentarios y puede presentar un ligero ensanchamiento del espacio periodontal. El tratamiento indicado es la extirpación total del tejido pulpar (pulpectomía total)

4. Pulpitis Irreversible Asintomática: En general el paciente no refiere dolor, pero si puede manifestarse ante las maniobras de exploración.

A las pruebas de sensibilidad la respuesta pulpar se encuentra disminuida con respecto a otras piezas dentarias. Clínicamente podemos encontrar una cavidad de caries, una pérdida de sustancia por fractura que expone la pulpa dentaria o una obturación filtrada. La compactación de alimentos en la cavidad de caries también puede provocar dolor. Radiográficamente, observaremos una lesión de caries o pérdida de sustancia que comunica la cavidad bucal con la pulpar; puede presentar

un ligero ensanchamiento del espacio periodontal. El tratamiento indicado es la extirpación total del tejido pulpar (pulpectomía total)

5. Necrosis Pulpar: El paciente no refiere dolor, pero puede manifestar haber padecido dolor previamente. La presencia de dolor al masticar o a la presión sobre la pieza dentaria puede deberse a la existencia de una patología periapical concomitante. No responde a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad. Clínicamente podemos encontrar una cavidad de caries, una pérdida de sustancia por fractura que expone la cavidad pulpar, una obturación filtrada o puede presentar una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. Radiográficamente, puede observarse una lesión de caries o pérdida de sustancia que comunica la cavidad bucal con la pulpar, un ensanchamiento del espacio periodontal o una lesión periapical. La terapéutica indicada es el tratamiento del conducto radicular.
6. Pieza Endodóticamente Tratada: es asintomática, el paciente puede manifestar dolor espontáneo, a la masticación o a la presión sobre la pieza dentaria que no es de origen pulpar, sino que puede deberse a una inflamación o patología periapical. Clínicamente puede observarse una restauración coronaria provisoria o definitiva. La pieza dentaria presenta radiográficamente una obturación endodóptica. Normalmente no responde a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad. La terapéutica dependerá del diagnóstico clínico, si es necesario un retratamiento o no.
7. Tratamiento Endodóptico Iniciado: Clínicamente puede observarse una restauración coronaria provisoria o definitiva. La pieza dentaria presenta radiográficamente un tratamiento endodóptico parcial (puede observarse una cavidad de acceso y una obturación con un material de características reabsorbibles). Dependiendo del nivel del tratamiento la pieza dentaria puede responder o no a las pruebas de vitalidad y sensibilidad, y el paciente puede presentar o no síntomas. Debe completarse el tratamiento endodóptico iniciado.

- **DIAGNOSTICO PERIAPICAL:**

1. Tejido Periapical Normal: El paciente se presenta asintomático. Radiográficamente el espacio periodontal y la lámina dura están conservados. A la palpación y a la percusión el paciente no refiere dolor; el sondaje periodontal es normal
2. Periodontitis Apical Sintomática: El paciente puede referir dolor espontáneo o sentir que la pieza ocluye antes, al cerrar la boca, o provocado por la masticación o por la presión sobre la pieza dentaria. No responde a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad; a la percusión puede referir dolor. Clínicamente, cuando es consecuencia de una necrosis pulpar, encontramos una cavidad de caries, una pérdida de sustancia por fractura que expone la cavidad pulpar, una obturación filtrada o puede presentar una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. Radiográficamente puede observarse una lesión de caries o pérdida de sustancia que comunica la cavidad bucal con la pulpar, un ensanchamiento del espacio periodontal o no (dependiendo de la etapa de la patología). La terapéutica indicada o sugerida es el tratamiento del

conducto radicular. Debe realizarse un diagnóstico diferencial para descartar otras etiologías tales como traumáticas sin compromiso pulpar, una obturación desbordante, de origen periodontal, o consecuencia de un tratamiento endodóntico previo.

3. Periodontitis Apical Asintomática: El paciente no refiere dolor. No habrá respuesta a las pruebas de vitalidad ni sensibilidad. Clínicamente encontramos en la pieza dentaria una cavidad de caries, una obturación filtrada o puede presentar una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. A la inspección no hay un compromiso de los tejidos blandos y el sondaje periodontal es normal. Suele ser un hallazgo radiográfico, presenta una radiolucidez periapical, estando la lámina dura conservada o no. Esta lesión radiolúcida, de dimensiones variables, puede estar limitada o no por una condensación ósea (dependiendo del tiempo de evolución de la patología). La terapéutica indicada es el tratamiento del conducto radicular.
4. Absceso Apical Agudo: El paciente presenta todos los signos de la inflamación (dolor, calor, rubor y tumor). Puede haber movilidad de la pieza dentaria propia del compromiso de los tejidos periodontales; y puede haber compromiso sistémico (fiebre, decaimiento, compromiso ganglionar). Los signos clínicos son patognomónicos y determinan por sí solos el diagnóstico. Debe buscarse en el diagnóstico clínico la pieza dentaria causante y como es consecuencia de una necrosis pulpar, encontraremos una cavidad de caries, una pérdida de sustancia por fractura que expone la cavidad pulpar, una obturación filtrada o una pieza dentaria intacta con cambio de coloración. Radiográficamente puede presentar ensanchamiento del espacio periodontal o radiolucidez periapical. El tratamiento involucra dos aspectos, por un lado, aliviar los síntomas (drenaje del absceso) y eliminar la causa (tratamiento del conducto radicular). No debe confundirse con la reagudización, que puede ocurrir después de un tratamiento endodóntico como consecuencia del proceso de reparación de una patología periapical crónica (diagnóstico diferencial)
5. Absceso Apical Crónico: El paciente no refiere dolor, pero puede recordar haber tenido un absceso anterior (absceso apical agudo que evolucionó espontáneamente o tras alguna intervención profesional). Presenta fístula intra o extraoral y/o transperiodontal. Radiográficamente presenta una radiolucidez apical. En el diagnóstico clínico si hubiese dudas acerca de la pieza dentaria causante, puede utilizarse como orientación una fistulografía (descrita anteriormente)
6. Osteítis Condensante: es una lesión ósea radiopaca, asintomática, difusa; se observa una condensación (mayor densidad radiográfica) de tejido óseo en la zona periapical. Es un hallazgo radiográfico que no requiere otro tratamiento más que un control clínico y radiográfico periódico.

El **diagnóstico pulpar** para la pieza dentaria, nos determina que nos encontramos frente a una pulpitis irreversible sintomática y en cuanto al **diagnóstico periapical**, podemos considerar que los tejidos periapicales son normales.

Se le plantea al paciente la necesidad de realizar un tratamiento de conducto, y a través de un consentimiento informado (Ley n°26.529) se explican las ventajas, riesgos y beneficios que se desprenden del mismo. También se le informa sobre la necesidad de realizar, concluido el tratamiento, la restauración definitiva para evitar filtraciones o fracturas a la pieza dentaria.

Habiendo accedido el paciente a realizar nuestro plan de tratamiento procederemos a realizar la técnica anestésica al nervio dentario medio con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000), luego se procedió con las maniobras de eliminación del tejido cariado y restauración con fresa redonda a baja velocidad.

Una vez eliminado todo el tejido indeseado, se continuó con la cavidad de acceso correspondiente a un premolar superior, la cual debe ser realizada en la cara oclusal del mismo, en el centro, perpendicular a esta. Descubierta el cuerno pulpar palatino se busca de exponer el vestibular eliminando el techo de la cámara pulpar. Visualizado ambos conductos, se alisan las paredes, y se procedió a aislar la pieza dentaria.

Con la pieza dentaria ya aislada del resto de la cavidad bucal, asegurando así evitar la filtración de saliva, así como también impedir el paso de soluciones irrigadoras a la boca del paciente, se embrocó la misma con una torunda estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5,25%.

Con una lima lisa de calibre ISO #15 se realizó el cateterismo de ambos conductos, intuyendo que estos finalizan en uno solo a nivel apical. Luego con fresa número 2 de Gates-Glidden se procedió a preparar los accesos coronarios, para poder realizar un abordaje durante nuestra preparación quirúrgica de tipo corono-apical.

Durante estas maniobras, se hizo hincapié en la irrigación y aspiración con hipoclorito de sodio al 5,25%.

Utilizando un localizador apical Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se realizó una conductimetría en forma aproximada, la cual fue corroborada mediante una radiografía periapical tomada con radiovisiógrafo (Fig.2).



FIG.2 Conductimetría: se verifica la longitud de trabajo estimativa con el localizador apical. Se comprueba que ambos conductos confluyen en un único conducto a nivel apical.

Se determinó que la longitud de trabajo sería de 24 milímetros para el conducto vestibular, y 25 milímetros para el conducto palatino.

Como técnica de instrumentación se continúa el abordaje apical (ya que el tercio coronario y medio fueron abordados previamente) con limas lisas, hasta llegar a un calibre en apical de #35. Se realiza una última irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25% y una final con EDTA al 17%.

Se secan los conductos con conos de papel estériles METABIOMED® (Corea), se realiza la prueba de los conos de gutapercha principales, METABIOMED® (Corea), corroborando que lleguen a la longitud de trabajo determinada para cada conducto, así como también lograr un ajuste en la porción apical, para evitar sobreobturaciones.

El agente sellador utilizado fue cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina), y la técnica de obturación fue la de condensación lateral.

Se coloca un material de restauración provisorio impermeable, cemento de fosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina), y se le vuelve a indicar al paciente la imperiosa necesidad de realizar la rehabilitación correspondiente, con el fin de evitar fracturas o filtraciones a los conductos radiculares, así como también realizar un control a distancia de la endodoncia realizada.

Se toma una radiografía final post operatoria (Fig.3), en donde se observan los conductos correctamente obturados en longitud.



FIG 3 Radiografía final

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control clínico a los 3 meses: el paciente se encuentra asintomático, manifiesta no haber sentido ningún tipo de dolor, clínicamente no se observan signos de inflamación.

Radiográficamente (Fig.4) los tejidos periapicales son de apariencia normal, no se observan modificaciones. A la inspección clínica se observa una restauración coronaria definitiva.



Control clínico a los 31 meses: El paciente continua asintomático, clínicamente los tejidos peridentarios son normales sin signos de inflamación.

Radiográficamente (Fig.5) no se observan modificaciones, los tejidos periapicales son normales. Se observa una lesión de caries ocluso mesial en la rehabilitación definitiva, por lo que se le informa al paciente la necesidad de volver a realizarlo. También puede observarse la pérdida coronaria de la pieza n°14.

BIBLIOGRAFIA

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*.2009. ISSN: 0099-2399.
2. ABBOTT P.V y JAFARZADEH .Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *International Endodontic Journal* ISSN 13652591, 43, 738–762.2010.
3. ABBOTT P.V y JAFARZADEH. Review of pulp sensibility tests. Part II: electric pulp tests and test cavities. *International Endodontic Journal* ISSN 13652591. 43, 945–958.2010
4. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo . Bases biológicas para la endodoncia: 2ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019 ISBN: 978-987-86-0010-9. Disponible en: <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/25227/Bases%20Biológicas%20para%20la%20Endodoncia%20%202da.%20Edición.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
5. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia 1ª edición[en línea].Rosario,Argentina.2019.Disponible en<https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d>. ISBN 978-987-86-0153-3
6. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vías de la pulpa. 10ª Edición. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.

CASO CLINICO N°4 LUCAS C.

El paciente Lucas C. de 19 años de edad concurre a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia de la Facultad de Odontología de Rosario, derivado de un consultorio particular para un tratamiento endodóntico post traumatismo de la pieza número 21.

Se realiza la historia clínica general, en donde no presenta particularidades.

Al realizar la historia clínica particular el paciente relata haber sufrido un “codazo” aproximadamente dos meses antes, al indagar sobre el dolor, manifiesta haber tenido en el pasado al momento del traumatismo, pero no presentarlo al momento de la consulta. Con respecto a la medicación refiere haber tomado Amoxicilina 875mg con ácido clavulánico 125mg y analgésicos, pero no recuerda cual.

Al examen extraoral no presenta particularidades.

Con respecto al examen intraoral, la pieza dentaria no presenta ningún tipo de alteración, y en los tejidos adyacentes se evidencia la presencia de una fistula intraoral situada por vestibular en el fondo de surco de la pieza número 21.

Se decide continuar tomando una radiografía periapical de la pieza (Fig.1) en donde puede observarse la amplitud de la cámara pulpar, y con respecto al conducto radicular se evidencia amplio en el tercio coronario y medio, y completamente calcificado a nivel del tercio apical. En cuanto a los tejidos de soporte se observa un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal y una radiolucidez ósea peridentaria extensa.

Al observar el desarrollo radicular y el espesor de las paredes dentinarias en comparación con la edad del paciente, son signos radiográficos que evidencian una lesión traumática previa a la actual. Al indagar al paciente al respecto, refiere no recordarlo.



Fig.1 Radiografía Preoperatoria.

Para recabar datos se decide realizar una fistulografía (Fig.2) siguiendo el trayecto sinusal



Fig.2 Fistulografía.

Los traumatismos son una de las causas (además de la bacteriana y físico química) responsables de las etiologías, tanto pulpar, como periapical.

Se dan con mayor prevalencia en el sector anterosuperior y principalmente en la edad escolar. Se considera que un 20% de los niños o adolescentes, sufrieron algún accidente traumático dentario en su vida, lo cual puede repercutir a distancia.

Cuando estos accidentes ocurren en piezas dentarias permanentes inmaduras, con la consiguiente pérdida prematura de la pulpa vital, dará como resultado un diente frágil con afectación de la relación corono radicular (raíz corta y divergente) y paredes dentinarias delgadas, lo cual plantea un desafío tanto endodóntico, ante la dificultad de lograr una buena obturación al no haber un tope apical, así como también restaurador.

Por lo tanto, el objetivo final del tratamiento endodóntico en piezas traumatizadas inmaduras, será el de prolongar la mayor vida útil posible de esa pieza, con el fin de evitar rehabilitaciones protésicas más complejas.

La primera instancia y paso fundamental en el tratamiento, será el de distinguir si nos encontramos frente a una pieza vital o necrótica.

Es importante destacar que, en el caso de los dientes traumatizados, el diagnóstico muchas veces se hace complejo, deberemos tener en cuenta una historia detallada del dolor, en cuanto a su duración y características. Las pruebas de vitalidad pulpar pueden ser poco confiables, ya que las respuestas de una pulpa traumatizada pueden no ser exactas. Radiográficamente un área radiolúcida puede encontrarse rodeando el ápice en piezas dentarias sanas, por lo que puede ser difícil distinguirla de una radiolucidez patológica (Viga 2005).

En el caso de las piezas vitales el objetivo estará orientado a mantener esa vitalidad pulpar, con el fin de lograr el desarrollo radicular correspondiente, es decir lograr un cierre apical y el engrosamiento de las paredes, así como también el desarrollo radicular en longitud. Podemos decir que serán tratamientos de apicogénesis; abarca distintos niveles, desde una protección de esmalte (en casos leves como micro fisuras), protección pulpar indirecta (para evitar la exposición pulpar) o una protección pulpar directa (cuando hay una exposición pulpar mínima en pacientes jóvenes).

Con las piezas dentarias inmaduras necróticas el tratamiento será completamente diferente, debemos cumplir los dos objetivos del tratamiento endodóntico: limpieza, a través de la preparación mecánica y los coadyuvantes, y conformación en donde radica el problema, al no haber un tope apical.

Para esto se plantean dos situaciones: una ya en desuso, que consistía en inducir la formación del tope apical (apicoformación) a través de la formación de una barrera calcificada. El material más utilizado y con mayor aceptación para lograr una barrera apical, es el hidróxido de calcio preparado con algún vehículo acuoso como puede ser solución salina estéril. El mismo se coloca en el interior del conducto entre 6 meses y 2 años, pudiéndose cambiar periódicamente, a medida que es reabsorbido.

Algunos autores sugieren que esto no es necesario, sino que basta colocarlo una sola vez para lograr la reacción. Sin embargo, es una técnica que cayó en desuso debido al tiempo que lleva lograr un tope apical, los riesgos de sufrir una filtración coronaria y la necesidad de que el paciente sea riguroso en sus controles.

La nueva metodología consiste en construir un tope apical: Apexificación. La misma no busca ningún tipo de cierre biológico, sino que se construye artificialmente un tope capaz de mantener la obturación endodóntica. Para esto se utiliza un biomaterial, capaz de interactuar con los tejidos dentarios. El material de elección es el MTA (mineral trióxido agregado), este presenta como característica su expansión al endurecer, lo que garantiza que se adapte y selle correctamente.

En cuanto a la técnica, consistirá en lograr un ligero estímulo inflamatorio que dará inicio a la cicatrización. Los tiempos clínicos se reducen a un número aproximado de 3 sesiones, con la colocación de hidróxido de calcio como medicación intraconducto en la primera, confeccionar la barrera apical con MTA en la segunda y por último obturar en forma definitiva el conducto radicular, preferentemente con gutapercha inyectada, para lograr una mejor tridimensionalidad.

Debemos destacar que los tiempos entre la primera y segunda consulta podrán variar de acuerdo al momento del traumatismo, si el mismo es antiguo podremos programarla dentro de los 7 a 14 días, siendo que a los 14 días el hidróxido de calcio alcanza la totalidad del espesor dentinario, por el contrario si el traumatismo es reciente, daremos una mayor cantidad de días (inclusive 30) con el fin de que el hidróxido de calcio actúe sobre los mediadores proinflamatorios evitando así una reabsorción radicular.

Como alternativa para la reducción de los tiempos clínicos puede utilizarse como sustituto del MTA el Biodentine® (Septodont, Francia), al poseer cloruro de calcio logra su endurecimiento al cabo de minutos, por lo que la obturación definitiva podría realizarse en una misma sesión.

Con respecto a este caso clínico, si bien podemos observar radiográficamente que el desarrollo radicular en longitud aparenta ser normal, observamos que las paredes dentinarias a nivel del tercio medio y coronario, son delgadas. Teniendo esto en consideración, así como también la extensa

radiolucidez periapical que se observa, se le plantea al paciente que el pronóstico de la pieza dentaria es reservado, pero que las maniobras operatorias apuntarán a lograr la desinfección del conducto radicular, con el fin de lograr una regeneración ósea, para en un futuro, de ser necesario, disminuir las complejidades de restauración mediante un implante dental.

De acuerdo a la clasificación de la AAE (2008) se determina para este caso como **diagnóstico pulpar**: necrosis pulpar y como **diagnóstico periapical**: absceso apical crónico.

Se le explica al paciente mediante un consentimiento informado (Ley n° 26.529) los beneficios y riesgos esperados del procedimiento.

Continuando con las maniobras clínicas se anestesia el nervio dentario anterior utilizando Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Luego con piedra redonda se realizó la cavidad de acceso correspondiente al incisivo central superior, se alisaron las paredes con piedra troncocónica y se aisló la pieza utilizando un arco de Young, goma dique y clamp Hu-Friedy® (USA) número 6 RDCM6.

Con una torunda de algodón estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5.25% se realizó el embrocado de la pieza dentaria y conjunto clamp-goma dique.

Con lima ISO #10 se realizó el cateterismo del conducto, siendo imposible negociar el tercio apical. Se tomó una radiografía de referencia (Fig.3).

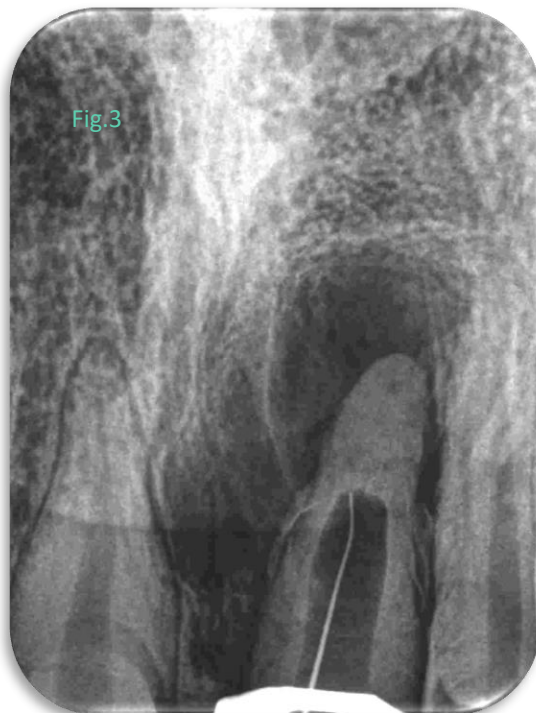


Fig.3 cateterismo.

Se realiza una copiosa irrigación utilizando hipoclorito de sodio al 5.25%, como instrumentación se optó por utilizar limas Hedstroem ISO #45-50 con el objetivo de lograr la limpieza de las paredes del conducto.

Posteriormente se decide la colocación de Hidroxido de Calcio como medicación intraconducto.

El hidróxido de calcio es un compuesto químico ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) en forma de polvo blanco, inoloro, que al entrar en contacto con soluciones acuosas se disocia en calcio e iones hidroxilo. Posee un pH alrededor de 12,5 lo que lo convierte en una base alcalina fuerte.

Originalmente fue introducido a la odontología (puntualmente a la endodoncia) por Hermann como recubrimiento pulpar en el año 1920.

Comercialmente podemos encontrarlo en forma de polvo (el utilizado en este caso) el cual se mezcla con un líquido estéril como puede ser solución anestésica o solución salina. También se encuentra en forma de base y catalizador, el cual al mezclarlos forma una pasta con la capacidad de endurecer, o bien combinado con resinas fotopolimerizables, endureciendo con la acción de la luz halógena.

Posee múltiples ventajas, lo cual hace que sea muy utilizado en la endodoncia, principalmente se destaca su efecto antimicrobiano.

Considerando que gran parte del éxito del tratamiento endodóntico se basa en la eliminación, o al menos reducción, de los microorganismos en el interior del conducto radicular, la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio lo vuelve de gran eficacia.

Como mencionamos anteriormente, el hidróxido de calcio es una base con un pH altamente alcalino (alrededor de 12,5) esto hace que la mayoría de las bacterias que se encuentran presentes en el interior del conducto radicular no sobrevivan. La liberación de los iones hidroxilos que se producen al tomar contacto con soluciones acuosas es la base de su efecto antimicrobiano.

El efecto que produce se debe a varios mecanismos: el daño a la membrana citoplasmática, la desnaturalización de proteínas y el daño al ADN bacteriano.

El primero resulta a través de la destrucción de los fosfolípidos de membrana (componentes estructurales) por parte de los iones hidroxilo, estos eliminan los átomos de hidrógeno de los ácidos grasos insaturados, originando un radical lipídico libre. Este reaccionará con el oxígeno, dando como resultado un radical peróxido lipídico.

Estos peróxidos actuarán como radicales libres, generando reacciones en cadena auto catalíticas originando daños extensos a la membrana citoplasmática, por lo que las funciones de supervivencia de la célula bacteriana se verán altamente afectadas, provocando la muerte de las mismas.

Se producirá al mismo tiempo una desnaturalización de las proteínas debido a la alcalinidad del hidróxido de calcio, el cual rompe los enlaces iónicos que mantienen la estructura terciaria de las proteínas, dando como resultado la pérdida de la actividad enzimática y la consecuente interrupción del metabolismo celular.

El otro mecanismo que lleva a la muerte bacteriana es a través del daño al ADN, ya que los iones hidroxilos logran inducir a la división de las hebras de ADN, provocando la pérdida de genes, lo cual conlleva a la falta de replicación de ADN y actividad celular.

Es importante destacar el efecto que produce el hidróxido de calcio sobre las neurotoxinas bacterianas, estas están compuestas por lipopolisacáridos, específicamente el lípido A que es el

responsable de los efectos tóxicos. La neurotoxina es liberada durante los procesos de necrosis pulpar y patologías periapicales, debido a que son liberadas por bacterias Gram (-), características de estos cuadros clínicos. Si bien no causan daño directamente, estimulan principalmente a los macrófagos para la liberación de mediadores químicos, responsables de la reabsorción ósea periapical y la reacción inflamatoria.

Si bien el hidróxido de calcio posee la capacidad de producir estas tres acciones contra los microorganismos, es imposible determinar cronológicamente cual sucede primero.

“En dientes con lesiones periapicales crónicas, existe una mayor prevalencia de bacterias anaerobias Gram negativas diseminadas por todo el sistema de conductos radiculares (túbulos dentinarios, defectos de reabsorción apical y lagunas de cemento), incluido el biofilm bacteriano apical. Debido a que estas áreas no se alcanzan con instrumentación, se recomienda el uso de un medicamento para el conducto radicular, para ayudar en la eliminación de estas bacterias y aumentar la posibilidad de éxito clínico” (Mohammadi *et al.* 2012)

Para lograr esta actividad antimicrobiana el hidróxido de calcio deberá difundir a través de las paredes del conducto dentinario, logrando modificar el pH del mismo.

Al colocarlo, los iones hidroxilo difunden rápidamente a través de la dentina cervical, debido a que se encuentra una mayor cantidad y diámetro de túbulos dentinarios. A medida que nos acercamos hacia el ápice, los iones difunden más lentamente, ya que anatómicamente la situación es inversa, menor cantidad y diámetro de túbulos. Nerwich demuestra en su artículo “*pH Changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide*” que el mayor cambio de pH a nivel apical se produce recién a los 14 días de haber colocado el hidróxido de calcio como medicación intraconducto, demostrando esta diferencia en la permeabilidad dentinaria, además debemos mencionar la propiedad buffer de la dentina (Wang y Hume) por lo que originalmente los iones difundirán a través de la dentina circumpulpar, con mayor diámetro tubular provocando que al haber menor cantidad, menor sea su capacidad buffer.

A medida que atraviesan la dentina con la consecuente reducción del diámetro tubular, contrariamente la capacidad buffer se verá aumentada, alrededor de los 14 días, como demuestra Nerwich todo el espesor dentinario se encontrará saturado de iones hidroxilo, demostrando que la permeabilidad dentinaria es el factor dominante en la difusión.

La presentación comercial del hidróxido de calcio en forma de polvo, debe ser mezclada con un vehículo estéril. Las condiciones ideales serían que sean solubles en agua y que no modifiquen el pH del medio, ya que como se expuso anteriormente, podría modificar su acción.

Las más comunes son agua destilada, solución anestésica, solución salina y glicerina. Durante algún tiempo se sugirió la combinación de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado debido a su actividad antimicrobiana, utilizándolo principalmente en los procesos de apexificación.

El paramonoclorofenol alcanforado posee la capacidad de precipitar proteínas, por lo cual estos restos orgánicos precipitarían sobre las paredes del conducto dentinario obliterando los túbulos, además al no haber un disolvente para el momento de retirar la medicación intraconducto, no asegura que su eliminación sea total, por lo cual actualmente se encuentra en desuso.

Podemos mencionar múltiples usos del hidróxido de calcio en la endodoncia, siendo los principales:

1. Medicación intraconducto: utilizado (expuesto anteriormente) para el tratamiento de desinfección, coadyuvante a las maniobras de instrumentación e irrigación. En el caso de traumatismos dentarios, además de buscar la desinfección lo utilizaremos para modular la respuesta inmunológica-inflamatoria periapical y prevenir reabsorciones radiculares externas (en traumatismos recientes). Se mezclan las proporciones polvo-líquido sobre loseta estéril, formando una pasta espesa, la cual puede ser llevada al conducto radicular con un espiral de lentulo o con una lima lisa recubierta en algodón estéril. Lo ideal es lograr la compactación de la misma a lo largo de todo el conducto radicular, maniobra que puede ser corroborada con una radiografía periapical durante la sesión.

2. Interviene en la reabsorción ósea periapical: la homeostasis ósea se mantiene a través del sistema OPG-RANK-RANK L.

La OPG u osteoprotegerina es un factor inhibitor de la osteoclastogénesis, actúa inhibiendo la maduración y activación de los osteoclastos.

El RANK es un receptor presente en osteoclastos maduros, preosteoclastos y células dendríticas, el activarse mediante su unión con la OPG, conlleva a una reorganización del citoesqueleto, así como cambios en activación movilidad y establecimiento sobre la superficie ósea a reabsorber, del osteoclasto.

El RANK L es el ligando de unión al receptor RANK, presente en osteoblastos, células del estroma y osteocitos. Este se encarga de estimular la histodiferenciación y activación de los osteoclastos, inhibiendo la apoptosis, provocando por lo tanto su supervivencia.

Ante condiciones fisiológicas, los osteoblastos secretan OPG, la cual al unirse al RANK L de los osteoblastos y pre osteoblastos impide la unión del RANK, bloqueando de esta manera la osteoclastogénesis.

En una periodontitis apical los osteoblastos expresarán una mayor cantidad de RANK L, producto de la estimulación por parte de los macrófagos a través de la IL 1β y linfocitos T a través del FNT α , presentes en la lesión, por lo que se activarán los osteoclastos, estos disminuyen su número de receptores quedando presentes en la lesión.

“Las características del hidróxido de calcio en relación al TNF α y al CGRP soportan su indicación como medicación intraconducto para aprovechar no solo su acción antibacteriana sino también para modular la respuesta inmunológico-inflamatoria periapical, especialmente en lo referido a la reabsorción ósea de etiología bacteriana (periodontitis apical bacteriana) y a la reabsorción dentinaria externa” (Blotta y Spoletti 2019)

3. Tratamiento de exudados intraconducto: una de las principales contraindicaciones para realizar la obturación definitiva de un conducto radicular es la presencia de exudado, ya que estos se deben encontrar secos. La colocación de hidróxido de calcio dentro de la misma sesión o bien como mediación intraconducto entre citas, luego de ser secados con conos de papel estériles.

4. Tratamiento de perforaciones: si bien actualmente existen otros materiales como el mineral trióxido agregado (MTA) con mayor eficacia para tratar estas situaciones, se recomienda tradicionalmente al

hidróxido de calcio ya que tiene la capacidad de estimular la formación de tejidos duros, es sencillo para preparar (mezcla polvo-líquido sobre una loseta estéril), si se extruye hacia los tejidos periodontales se reabsorbe rápidamente y representa una solución temporal eficiente, cuando no se dispone de tiempo entre sesiones para tratar perforaciones.

5.Protección pulpar directa o indirecta: la presentación comercial del hidróxido de calcio de tipo fraguable o bien las preparaciones polvo-liquido estimulan la calcificación con formación de puentes dentinarios y dentina intertubular con capacidad de sellar los túbulos dentinarios en piezas dentales vitales con pequeñas exposiciones pulpares o bien en cavidades muy profundas sin exposición pulpar. En ambos casos deberá colocarse por encima un material impermeable, dado que no posee resistencia mecánica.

6.Inducción del tope apical: si bien es una técnica considerada antigua y en desuso, la colocación de pasta de hidróxido de calcio en piezas dentarias inmaduras, con ápices sin formación y con diagnóstico de necrosis pulpar, garantiza la inducción a la formación de un tope apical a través del contacto con los tejidos periapicales.

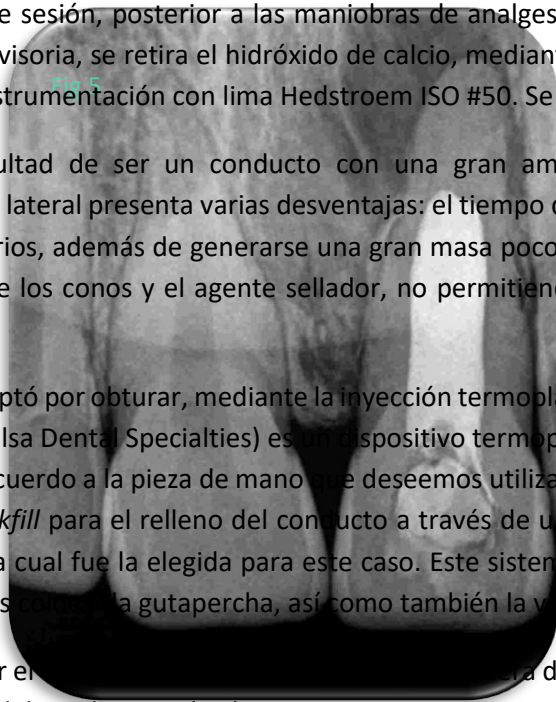
7.Sellador de conductos: existen múltiples marcas comerciales que en sus fórmulas presentan hidróxido de calcio como parte de los agentes selladores (Sealer 26® Denstply Sirona, Sealapex® de Kerr, Apexit plus® de Ivoclar Vivadent) promocionando la presencia de hidróxido de calcio en sus componentes como beneficio por su capacidad antimicrobiana, si tenemos en cuenta que para que esto se produzca debe disociarse en iones hidroxilo, se producen pérdidas en su estructura originando finalmente vacíos en la obturación tridimensional, por lo que no serían de principal elección.

Habiendo colocado hidróxido de calcio se realiza una radiografía periapical para comprobar la compactación del mismo (Fig.4).



Se decide programar otra sesión 15 días después, buscando que el hidróxido de calcio alcance todo el espesor de las paredes dentinarias.

En la siguiente sesión, posterior a las maniobras de analgesia, aislamiento y retiro de la obturación coronaria provisoria, se retira el hidróxido de calcio, mediante la irrigación de hipoclorito de sodio al 5.25%, y la instrumentación con lima Hedstroem ISO #50. Se realiza una irrigación final EDTA al 17%,



Ante la dificultad de ser un conducto con una gran amplitud, la realización de la técnica de condensación lateral presenta varias desventajas: el tiempo que llevará, colocar una gran cantidad de conos accesorios, además de generarse una gran masa poco homogénea, con probablemente varios espacios entre los conos y el agente sellador, no permitiendo lograr una obturación tridimensional adecuada.

Para esto se optó por obturar, mediante la inyección termoplástica de la gutapercha. El Calamus Dual® (DENTSPLY Tulsa Dental Specialties) es un dispositivo termoplástico que permite realizar dos técnicas distintas de acuerdo a la pieza de mano que deseamos utilizar: técnica *downpack*, para compactación vertical o *backfill* para el relleno del conducto a través de un sistema de cartuchos precargados con gutapercha, la cual fue la elegida para este caso. Este sistema permite controlar la temperatura a la cual deseamos plastificar la gutapercha, así como también la velocidad de flujo.

Permite lograr el calentamiento de la gutapercha en la cámara de la pieza dentaria, para luego inyectarla en el interior del conducto radicular.

Después de las maniobras de limpieza, se secó el conducto radicular con conos de papel estériles METABIOMED® (Corea), como agente sellador se utilizó un biocerámico Bio-C Sealer® (Angelus, Brasil) el cual comercialmente ya se presenta listo para su uso. Se preparó la pieza de mano del sistema Calamus Dual® y una vez obtenida la temperatura necesaria, se inyectó dentro del conducto radicular a la mayor longitud posible, la gutapercha termoplastificada, al mismo tiempo que se iba retirando la punta hacia el tercio coronario. Posteriormente se compactó con un atacador manual, al encontrarse el tercio apical completamente calcificado, no se corrieron riesgos de que la gutapercha invada los tejidos periapicales por extrusión.

Se limpió con una torunda estéril embebida en alcohol la entrada al conducto radicular y se selló coronariamente con una resina.

Se toma una radiografía final post operatoria (Fig. 5). Se observa que la obturación ocupa el conducto tridimensionalmente.

Control Clínico a los 15 días: el paciente manifiesta una ligera movilidad, se decide regularizar levemente la oclusión con un desgaste selectivo.

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control Clínico a los 3 meses: hay silencio clínico. Radiográficamente (Fig.6) se observa una ligera disminución de la radiolucidez periapical.



Control Clínico a los 5 meses: El paciente se encuentra asintomático, se observa una fístula a nivel del surco vestibular, por lo que se decide tomar una postura expectante para diferenciar si la misma es por reparación o fracaso endodóntico.

Radiográficamente (Fig.7) se observa una ligera disminución de la radiolucidez ósea peridentaria.



Control Clínico a los 7 meses: El paciente se encuentra asintomático, no se observa la presencia de la fístula observada en el control anterior. El paciente manifiesta no haberla observado.

Radiográficamente (Fig.8) se observa una condensación ósea a nivel del periápice, así como también una ligera remodelación del ápice radicular. Por mesial podemos observar un aumento de la cortical ósea.



Control Clínico a los 12 meses: clínicamente se observa una normalidad en los tejidos peridentarios, el paciente se encuentra completamente asintomático.

Radiográficamente (Fig.9) se observa una disminución de la radiolucidez ósea, conjuntamente con un aparente aumento de la cortical ósea por mesial de la pieza dentaria.

BIBLIOGRAFIA:

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399.
2. BA-HATTAB Raidan, AL-JAMIE Manar, ALDREIB Haya, ALESSA Lujain, ALONAZI Mohammad. Calcium Hydroxide in Endodontics: An Overview. *Open Journal of Stomatology*, 2016, 6, 274-289. <http://www.scirp.org/journal/ojst>. ISSN Online: 2160-8717. Diciembre 26, 2016
3. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia 1ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019. Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d>. ISBN 978-987-86-0153-3
4. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vías de la pulpa. 10ª Edición. Barcelona, España. 2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
5. MOHAMMADI Z, SHALAVI S y YAZDIZADEH M. Antimicrobial Activity of Calcium Hydroxide in Endodontics: A Review. *Chonnam Medical Journal*, <http://dx.doi.org/10.4068/cmj.2012.48.3.133>.
6. NERWICH Alan, FIGDOR David y MESSER Harold H. pH Changes in Root Dentin over a 4-Week Period following Root Canal Dressing with Calcium Hydroxide. *JOURNAL OF ENDODONTICS* ISSN 0099-2399 VOL. 19, Núm. 6, Junio 1993.
7. RAFTER M. Apexification: a review. *Dental Traumatology* 2005; 21: 1–8. Blackwell Munksgaard, 2005.
8. SIQUEIRA J. F. Jr y LOPES H. P. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical Review. *International Endodontic Journal*, ISSN 1365-2591, 32, 361-369, 1999.
9. WIKSTRÖM A, BRUNDIN M, LOPES M.F., SAYED EL y TSILINGARIDIS G. What is the best long-term treatment modality for immature permanent teeth with pulp necrosis and apical periodontitis?. *European Archives of Paediatric Dentistry* (2021) ISSN 1996-9805. 22:311–340. <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00575-1>.

CASO CLINICO Nº 5 JOAQUIN S.

El paciente Joaquín S. de 13 años de edad, acude a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia, en compañía de sus padres, derivado por el servicio de Guardia Diurna de la Facultad De Odontología de Rosario para realizar una endodoncia en la pieza dentaria nº26, ya que en el centro de salud en donde se atiende regularmente no las realizan.

Se realiza la historia clínica general, indagando acerca de enfermedades o medicación que tome el paciente. El mismo no presenta particularidades, a excepción de manifestar ser alérgico a la penicilina.

Al continuar con la historia clínica particular, refiere haber tenido dolor, el cual era provocado principalmente por la masticación, y una vez iniciado, duraba alrededor de diez minutos. Al momento de la consulta se encuentra asintomático.

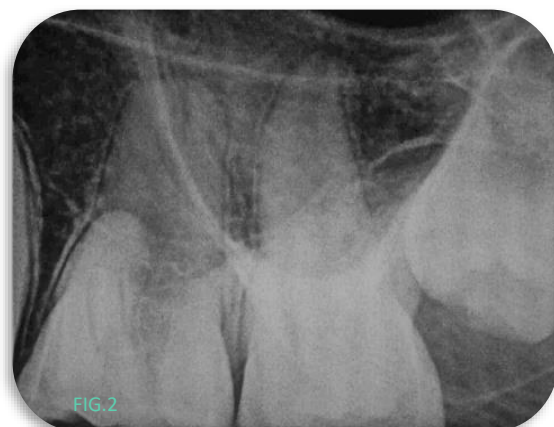
En cuanto a la medicación en el centro de salud al que acuden regularmente se le había indicado azitromicina 500mg e ibuprofeno 600mg.

Al examen extraoral no se observan ningún tipo de asimetrías faciales, ni fístulas, así como tampoco se palpan adenopatías.

A la inspección clínica durante el examen intraoral se observó una extensa lesión de caries en la pieza dentaria evaluada. Se le realiza una prueba de sensibilidad (prueba térmica al frío) con un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO Endo Frost® (Coltene/Whaledent, Suiza) colocándolo por fuera de la cavidad bucal en una torunda de algodón, y luego se apoyó sobre distintas piezas para evaluar y comparar la respuesta sensitiva por parte del paciente, siendo la misma negativa (sin respuesta). Con respecto al resto de las piezas dentarias se observa un buen estado de salud bucal, solo la presencia de una lesión de caries de poca extensión en otra pieza dentaria, lo cual se le informa a la madre y al paciente.

Los tejidos adyacentes a la pieza dentaria tampoco presentaron ninguna particularidad.

Al examen radiográfico pre operatorio (fig. 1 y 2) se observa una imagen compatible con una lesión de caries extensa que ocupa las caras oclusal y mesial del primer molar superior izquierdo y que comunica con el cuerno pulpar mesial.



Tanto la cámara pulpar como FIG 1 Y 2: Radiografías pre operatorias (paciente). Puede observarse (

edad del
taria en

el ápice de la raíz palatina, así como también un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal.

Luego de las pruebas diagnósticas y la evaluación radiográfica se determina como **diagnóstico pulpar:** Necrosis pulpar y como **diagnóstico periapical:** periodontitis apical sintomática (AAE 2008)

El tratamiento de elección, en base a estos diagnósticos, fue el tratamiento de conducto radicular con la posterior rehabilitación correspondiente. Se le informa al paciente mediante un consentimiento informado (Ley 26.509), las ventajas, desventajas y riesgos del procedimiento.

Se realizó la técnica anestésica al nervio dentario posterior con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000), luego se continuó con las maniobras de eliminación del tejido cariado con fresa redonda a baja velocidad. Seguidamente se realiza la cavidad de acceso del primer molar superior, triangular de base vestibular y vértice redondeado en palatino con piedra troncocónica y se alisaron las paredes de la cavidad con fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Se continuó con las maniobras de aislamiento absoluto (requisito esencial para la endodoncia), utilizando goma dique, clamp Clamp Hu-Friedy® (USA) y arco de Young. Una vez aislada la pieza dentaria se irrigó abundantemente con hipoclorito de Sodio al 5.25% y se realizó el embrocado de la goma dique con una torunda de algodón estéril embebida en solución de hipoclorito de sodio, con el fin de mantener la mayor asepsia posible.

Se abordaron los conductos con limas lisas ISO #15. Luego se prepararon los accesos con fresas Gates-Glidden número 2 en contraángulo, con la posterior copiosa irrigación con solución de hipoclorito de sodio al 5.25%.

Con limas lisas ISO #15 para los conductos mesiovestibular, mesiovestibular n°2, distovestibular y una lima lisa ISO #25 para el conducto palatino, se determinó la longitud de trabajo.

La longitud tentativa fue determinada con el localizador apical Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), ya que nos otorga una mayor precisión. Luego fue verificada radiográficamente mediante dos imágenes radiográficas (fig. 3 y 4), para poder observar cada una de las raíces y los tejidos periapicales circundantes en su totalidad.

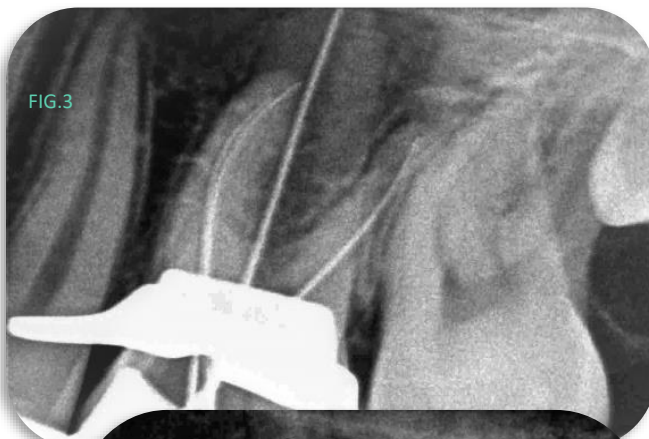


FIG 3: Conductometría N°1: se observan los conductos mesiovestibular, mesiovestibular n°2 y distovestibular.

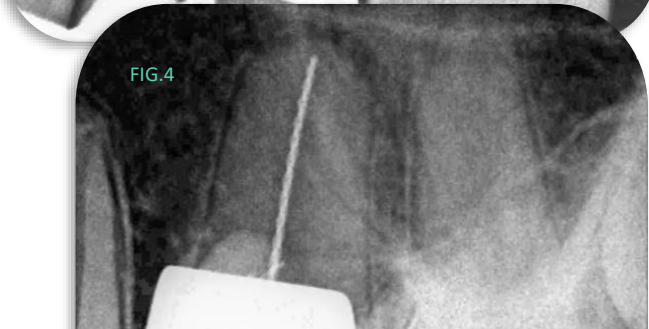


FIG 4. Conductometría N.º2 se observa la totalidad del conducto palatino.



Se determinó que las longitudes de trabajo fueran: 22 milímetros para los conductos mesiovestibular, mesiovestibular nº2 y distovestibular, y 23 milímetros para el conducto palatino, tomando como referencia anatómica las cúspides homónimas.

Para la limpieza y conformación de los conductos radiculares se optó por el sistema ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) utilizando la técnica descrita por el fabricante.

El sistema ProTaper Universal® es un sistema de limas mecanizadas desarrollado por Dentsply Maillefer. La cinemática de movimiento es de tipo continuo y están confeccionadas por torneado de aleación de Níquel Titanio (Ni Ti) de tipo convencional.

Su principal característica, que hace que se diferencie del resto de los sistemas, es su conicidad variable, haciendo que el instrumento logre una conicidad progresiva dentro del conducto radicular, aumentando la penetración de las soluciones irrigadoras. El diseño y disposición de las espiras, le permite un mayor descombro de las paredes dentinarias y disminuye el riesgo de fracturas por torsión (Ruddle 2005).

Consta de ocho instrumentos que se dividen en dos grupos: **serie S** (de preparación o *shaping*) y **serie F** (de acabado o *finishing*) y se presentan en tres longitudes: 21,25 y 31mm.

Para la utilización de este sistema, se utiliza un abordaje de tipo corono-apical el cual nos otorga múltiples ventajas: mejora el acceso en los tercios medio y apical, facilita el uso de los instrumentos, permite mantener de forma más precisa la longitud de trabajo durante toda la instrumentación, propicia la llegada de soluciones irrigadoras, así como también del agente sellador, elimina cualquier tipo de interferencia cervical que pueda encontrarse a la entrada del conducto, disminuye que se produzca un contacto innecesario de los instrumentos durante su uso en la paredes y al ir descendiendo en forma progresiva también eliminará de la misma manera los elementos microbianos.

Los instrumentos de la **serie S** están indicados para realizar el abordaje de los tercios coronario y medio del conducto radicular. Poseen conicidades que irán aumentando en sentido coronario, haciendo que los instrumentos sean más robustos en la base y se utilizan con un movimiento de “cepillado”, realizando movimientos de entrada y salida, contra las paredes del conducto, preferentemente en el

caso de las piezas multiradiculares, en la pared opuesta a la furca dentaria, sin realizar movimientos de presión hacia apical. Son tres limas:

1.Sx: no posee un anillo de color que la identifique. Su función es la de relocalizar los conductos. Posee una longitud de 18 mm con un calibre en la punta (D0) de 0.19mm y una conicidad del 4% a los 3mm. El fabricante recomienda su uso a 300 revoluciones por minuto (rpm) y un torque de 2 Newton (N)

2.S1: se identifica con el anillo en su montura de color violeta. El Do es de 0,19mm y una conicidad del 2%. Se recomienda su uso a 350 rpm y un torque de 3.5 N

3.S2: se identifica con el anillo de color blanco. El calibre en la punta es de 0,20mm. A diferencia de la S1 su conicidad es del doble (4%) y se utiliza a 300 rpm y un torque de 1 N

La **serie F** (finishing) consta de cinco instrumentos identificados con dos anillos de distintos colores. Se recomienda su uso con movimientos de entrada y salida. Poseen puntas inactivas

1.F1: se identifica con el color amarillo, el calibre en la punta es de 0,20mm. Posee una conicidad del 7% y tiene una sección transversal triangular convexa, lo que hace que se reduzcan las áreas de contacto entre el instrumento y las paredes dentinarias. El fabricante sugiere su uso a 250 rpm y un torque de 2 N

2-F2: se identifica con el color rojo, el calibre en su punta es de 0,25mm, conicidad de 8% y se modifica el torque, con respecto a la F1 a 2,6 N

3-F3: posee dos anillos de color azul, el calibre en su punta es de 0,30mm, la conicidad de 9% y a la sección transversal sufre una modificación a triangular cóncava, logrando una mayor flexibilidad y aumentando el espacio de descombro. El uso será igual a la F2.

4.F4 y F5: Fueron la última incorporación a la serie, ya que originalmente la lima F3 era la de mayor calibre. Estas se identifican con dos anillos de los colores negro y amarillo respectivamente. Los calibres en la punta son de 0,40 y 0,50 mm y poseen una conicidad el 6% en el caso de la F4 y del 5% en el caso de la F5. La velocidad que sugiere el fabricante es de 250 rpm y un torque de 2.6 N

La secuencia de trabajo consta en crear una línea recta que permita el abordaje de los conductos, verificar la permeabilidad de los mismos con una lima lisa ISO #10 hasta una longitud tentativa en la cual el instrumento ofrezca cierta resistencia sin ejercer presión apical. En este momento utilizaremos la lima SX que permite relocalizar los conductos, seguida de la S1 y S2 con movimientos de “cepillado” (se sugiere mantener la cámara pulpar abundantemente lubricada con hipoclorito de sodio). Se irriga y aspira y se vuelve a verificar la permeabilidad con la lima lisa utilizada al comienzo. Se realiza la determinación de la longitud de trabajo y se constata radiográficamente. Se continúa con las limas de la serie F a longitud de trabajo ya corroborada, irrigando y aspirando entre instrumentos, controlando la permeabilidad con limas lisas de calibre acorde al instrumento que se esté utilizando. Se sugiere un criterio para corroborar hasta que diámetro de instrumento deberemos utilizar a nivel apical. Para eso, luego de utilizar la lima F1 (20/07) con una lima Lisa #20, constatando que esta “ajuste” a nivel apical, si lo hace, podemos considerar que el conducto podrá ser obturado, de lo contrario, continuaremos con una lima #25, de la misma manera si esta no ajusta utilizaremos la lima F2 (25/08) y si es necesario la F3 (30/09), comprobando en ambos casos con limas manuales de mismo calibre.

Se vuelven a irrigar los conductos, se secan con conos estériles y se procede a las maniobras de obturación.

Se trabajaron finalmente los conductos mesiovestibular y distovestibular con la lima F3 y el conducto mesiovestibular nº2 con la lima F1. Con respecto al conducto palatino, al ser de gran amplitud y contando con la limitación que el instrumento de mayor calibre del sistema ProTaper® es el F3 (#30 en la punta) se continuó instrumentando con técnica manual, utilizando limas lisas hasta lograr un ajuste o tope con una lima ISO #50.

Realizamos una última irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% y luego con EDTA al 17%.

Posteriormente realizamos la obturación definitiva. Para esto se seleccionaron los conos de gutapercha correspondientes al sistema ProTaper®, y el cono estandarizado para el conducto palatino. Se los desinfectó durante menos de un minuto en hipoclorito de sodio, se secaron con gasa estéril y luego se realizó la prueba del cono, corroborando la longitud y el ajuste a nivel apical. Se tomó una conometría (Fig.5)



FIG 5. Conometría.

En cuanto a la obturación, se eligió como agente sellador cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina).

Para los conductos mesiovestibulares y distovestibulares, si bien la técnica de ProTaper® sugiere utilizar un cono único, se optó por realizar la técnica de condensación lateral, utilizando algunos conos accesorios METAbiomed® (Corea), debido a la amplitud de los conductos, con el fin de lograr la mayor tridimensionalidad de la obturación. En el caso del conducto palatino, nuevamente considerando su amplitud, se optó por realizar la técnica híbrida de Tagger (modificación a la técnica de Mc Spadden) (Tagger,1984), utilizando el cono principal, un cono accesorio y la termocompactación de la gutapercha con Gutta-Condensor® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Concluido el tratamiento, se colocó una restauración de tipo provisoria con cemento de fosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina), y se le indica al paciente y a sus padres, la importancia y necesidad de realizar en el corto plazo la rehabilitación definitiva de la pieza dentaria.

Se tomó una radiografía post operatoria (Fig.6) en donde se observan los conductos obturados correctamente en longitud y tridimensionalidad.

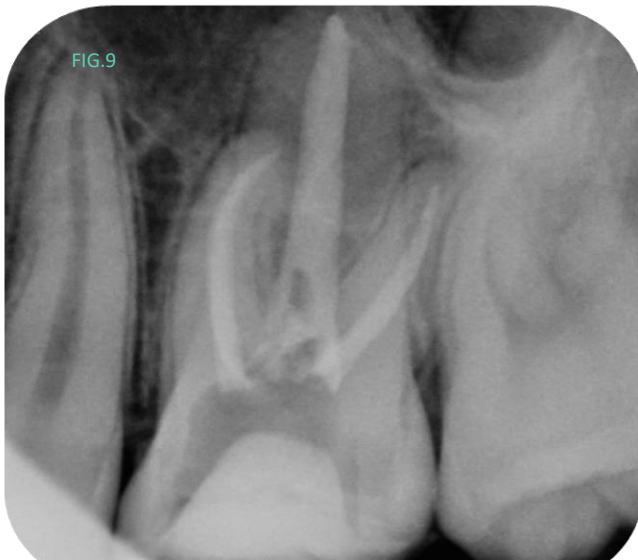


FIG 6: Radiografía final

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:

Control clínico a un mes: el paciente se presenta asintomático, clínicamente no se observan alteraciones a nivel de los tejidos peridentarios, aún conserva una restauración de tipo provisoria.

Al examen radiográfico (Fig. 7 y 8) no se observan modificaciones en los tejidos periapicales.



Control clínico a dos meses: el paciente relata no sentir dolor, y que la pieza dentaria luego de la rehabilitación protésica correspondiente, se encuentra en armonía con el resto del sistema estomatognático.

Radiográficamente (Fig.9) los tejidos periapicales no presentan modificaciones. Se observa una radiolucidez entre la restauración y el piso de la cámara pulpar.



Control clínico a los cinco meses: El paciente continúa asintomático, clínicamente hay ausencia de signos de inflamación siendo los tejidos peridentarios normales.

Radiográficamente (Fig.10) se observa una disminución del ensanchamiento del espacio periodontal a nivel apical de la raíz palatina, por lo que se considera que el tratamiento endodóntico, así como su posterior rehabilitación, fueron exitosos.

BIBLIOGRAFIA

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399
2. A. P. SPANAKI-VOREADI, N. P. KEREZOUZDIS & S. ZINELIS. Failure mechanism of ProTaper Ni–Ti rotary instruments during clinical use: fractographic análisis. [en línea],2006, [fecha de consulta 1 de julio 2022]. *International Endodontic Journal* ISSN 1365-2591.
3. BASILAKI Jorge y LOPREITE Gustavo. (2015) Sistemas de Instrumentacion. Claves De La Endodoncia Mecanizada:conceptos, recursos y conductas clinicas. 1º Edicion. Grupo Guia.2015. 288p. ISBN:978-987-1113-26-2.
4. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10º Edicion. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
5. ProTaperUniversal.DENTSPLYTulsaDental Specialties.
<https://www.dentsplysirona.com/content/dam/master/regions-countries/north-america/product-procedure-brand/endodontics/-categories/files-motors-lubricants/rotary-and-reciprocating-files/protaper-universal/documents/END-Brochure-ProTaper-Universal-Rotary-Files-EN.pdf>.
6. RUDDLE Clifford J. The ProTaper technique. *Endodontic Topics* ISSN 1601-1546. 2005. 10,187-190.
7. S. BÜRKLEIN, K. HINSCHITZA, T. DAMMASCHKE & E. SCHÄFER. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper- [en línea], 2011, [fecha de consulta 1 de julio 2022]. *International Endodontic Journal* ISSN 1365-2591.

CASO CLINICO N° 6 ANALIA A (36).

La paciente Analía A. de 43 años de edad concurre a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia, para realizarse un tratamiento de conducto en la pieza número 36.

Se le realiza la historia clínica general, en donde no presenta ningún dato de relevancia.

En cuanto a la historia clínica particular, la paciente refiere dolor al morder, así como “sentir un hueco”. Al indagar sobre el dolor, refiere haberlo sufrido, así como presentarlo actualmente, principalmente al morder o tomar líquidos fríos o calientes, y que una vez iniciado persiste algunas horas. No refiere haber tomado medicación.

Al examen extraoral no se observa ningún tipo de asimetrías faciales, adenopatías o fístulas extraorales.

Durante el examen intraoral al inspeccionar la pieza dentaria número 36, presenta una lesión de caries que abarca tanto la cara oclusal como mesial. Se le realiza una prueba de sensibilidad, específicamente una prueba térmica al frío utilizando un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO EndoFrost® (Coltene/Whaledent, Suiza) colocándolo por fuera de la cavidad bucal en una torunda de algodón, y luego se apoyó sobre distintas piezas para evaluar y comparar la respuesta sensitiva por parte de la paciente, resultando la misma positiva.

Se decide realizar una radiografía periapical (Fig.1) de la pieza dentaria a tratar. En la misma se observa la amplitud de la cámara pulpar y que los conductos radiculares son rectos, con respecto al conducto distal se observan dos conductos individuales. En cuanto a los tejidos de soporte se aprecia un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, pero ningún tipo de radiolucidez ósea peridentaria. Se advierte una lesión de caries en la pieza 35.



Fig.1: radiografía Preoperatoria.

La pulpa es un tejido conectivo laxo especializado, alojado en el interior de la pieza dentaria, con la capacidad para responder ante estímulos o injurias tanto físicas o químicas. Esa respuesta estará limitada por algunos factores: la inextensibilidad de las paredes en donde se aloja y la falta de circulación colateral que limita tanto el aporte como el drenaje sanguíneo.

Ante cualquier estímulo que lleve a la pérdida de la estructura dental, la pulpa reaccionará con dolor y se dispondrá a calcificar la zona de la agresión para mantener su ancho biológico.

La primera respuesta será una congestión pulpar, caracterizada por el aumento de la irrigación a través de la red de capilares, con el fin de aportar los nutrientes necesarios a los odontoblastos, encargados de la mineralización.

Simultáneamente debemos mencionar que a nivel periapical también comienzan a generarse cambios, caracterizados por un aumento de la presión vascular, seguido de una vasodilatación, generando un edema de la zona periapical.

Si la agresión continúa comenzará a producirse un proceso inflamatorio, con el paso de los elementos figurados del torrente sanguíneo (diapédesis).

La primera respuesta tendrá como protagonistas a los leucocitos polimorfonucleares y monocitos, siendo esta de carácter inespecífica, con la progresión de la infección también lo harán las células participantes: Linfocitos T helper/supresores/citotóxicos, linfocitos B, y elementos inmunes propios de una respuesta de tipo específica.

Estos estadios de respuesta pulpar pueden clasificarse dentro de las categorías de patología pulpar desarrolladas por la American Association of Endodontist (AAE) en el año 2008.

En condiciones fisiológicas hablaremos de *PULPA NORMAL*: la cual responderá a las pruebas de sensibilidad con dolor, pero que al retirar el estímulo automáticamente cesa. Se acompaña de normalidad radiográfica a nivel de los tejidos periapicales.

Ante una noxa o injuria podemos hablar de una *PULPITIS*, la cual puede clasificarse en distintos estadios:

PULPITIS REVERSIBLE: responderá con dolor provocado, el cual remite al retirar el estímulo, pero al cabo de unos segundos. Si bien clínicamente se encuentra una solución de continuidad o pérdida de los tejidos dentarios, no indicaremos un tratamiento endodóntico, sino realizar la obturación correspondiente. Se acompaña de normalidad radiográfica a nivel de los tejidos periapicales.

PULPITIS IRREVERSIBLE SINTOMÁTICA: responderá con dolor, tanto en forma espontánea como provocado, siendo este ante estímulos térmicos como el frío o el calor, o bien osmóticos como lo dulce o ácido. El dolor persiste cuando se retira el estímulo, y clínicamente la solución de continuidad o pérdida de tejidos dentarios es visible, también puede tratarse de una restauración filtrada. Radiográficamente podemos observar un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Como tratamiento se indicará la pulpectomía total, ya que, si bien es un proceso de carácter irreversible, la pulpa dental aún se mantiene vital, lo cual nos indica que las paredes del conducto radicular no están afectadas. Este procedimiento nos asegurará (conjuntamente con las

maniobras de instrumentación e irrigación, así como el aislamiento absoluto correspondiente) concretar la limpieza del conducto.

PULPITIS IRREVERSIBLE ASINTOMÁTICA: no genera dolor, pero el paciente puede manifestarlo durante las maniobras de exploración. Clínicamente estará presentado por una pérdida de los tejidos dentarios, una obturación filtrada o un traumatismo que lleva a la pérdida de tejidos. Radiográficamente se observará un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, y el tratamiento al no encontrarse el conducto colonizado por microorganismos, será la pulpectomía total.

Si por el contrario la agresión se mantiene en el tiempo, y la ecuación entre la defensa y la agresión es desfavorable para el complejo dentino pulpar, culminará con el cese metabólico de la pulpa dentaria originando una necrosis pulpar. Esto generará el ambiente óptimo para la colonización de microorganismos y su desarrollo, ya que se encontrarán con la presencia de restos pulpares que actuarán como sustratos, la ausencia de defensa por parte del sistema inmune al no haber irrigación y variabilidad en los niveles de oxígeno disponibles, determinando la presencia o ausencia de determinado tipo de microorganismos. Esto genera una biopelícula que afectará no solo a la luz del conducto, sino que también a las paredes dentinarias. (Blotta y Spoleti 2016)

Dentro de la clasificación de la AAE, este estadio es denominado *NECROSIS PULPAR*: no responderá con dolor, aunque el paciente puede recordar haberlo sentido en algún momento (evolución de la respuesta pulpar), a las pruebas de vitalidad y sensibilidad no responderá. Radiográficamente puede observarse un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal o bien una lesión periapical. Al examen clínico habrá una pérdida de sustancia de los tejidos dentarios que expone a la cavidad pulpar al medio bucal, una restauración filtrada o con pérdida de la misma, o bien una pieza dentaria intacta con cambio de coloración, producto de un traumatismo dentario.

A diferencia de las pulpitis irreversibles, tanto sintomática como asintomática, el tratamiento del diagnóstico de necrosis pulpar será el tratamiento de conducto radicular, ya que las paredes del mismo se encuentran afectadas por la colonización bacteriana en forma de biopelícula.

En base a la sintomatología relatada por la paciente, conjuntamente con el examen clínico y radiográfico, podremos determinar que en cuanto al **diagnóstico pulpar** se tratará de una **Pulpitis Irreversible Sintomática**, y en cuanto al **diagnóstico Periapical: Tejido Periapical Normal**.

El plan de tratamiento propuesto será la realización de una pulpectomía total. Se realiza el consentimiento informado (Ley N°26.529), explicando los pro y contras del mismo, y se continúa con las maniobras clínicas.

Se realiza la técnica anestésica al nervio dentario inferior, con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Luego se utilizó una fresa redonda a baja velocidad para eliminar el tejido cariado. Al exponer la cámara pulpar, se continuó con las maniobras de aislamiento absoluto utilizando arco de Young, goma dique y clamp acorde para molares (n°205).

Aislada la pieza dentaria, se realiza el embrocado de la goma dique utilizando una torunda de algodón estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5.25%.

Se continuó con una piedra tronco cónica para realizar la cavidad de acceso correspondiente al primer molar inferior y con fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Suiza) se alisaron las paredes dentinarias.

Las maniobras de instrumentación poseen dos objetivos principales: conformación y limpieza. Pero esta por sí sola no asegura la erradicación de los microorganismos, por lo que deberá valerse de soluciones irrigadoras coadyuvantes.

Estas poseen un efecto biológico relacionado con el efecto antimicrobiano, y mecánico que tiene como función eliminar residuos o detritos, lubricar el conducto radicular y disolver tanto tejido orgánico como inorgánico.

Existe una serie de características que debería reunir una solución irrigadora para ser considerada ideal:

- Germicida y fungicida
- No irritar los tejidos periapicales
- Mantenerse estable en solución
- Poseer un efecto antimicrobiano prolongado
- Ser activo en presencia de materia orgánica, como por ejemplo sangre o pus.
- Poseer baja tensión superficial
- No interferir en la reparación de los tejidos periapicales
- No teñir o manchar la estructura de la pieza dentaria
- Eliminar en su mayoría el barro dentinario
- No poseer efectos adversos en la capacidad de sellado de los agentes selladores
- Inactivar las endotoxinas bacterianas.

A lo largo de los años surgieron diversas soluciones, las cuales fueron cayendo en desuso. Actualmente podemos mencionar la utilización de clorhexidina, pero presenta como desventaja la incapacidad para disolver tejido orgánico (una de las condiciones esenciales), entre otras.

La solución irrigadora mayormente utilizada es el hipoclorito de sodio.

El cloro podemos encontrarlo como elemento químico en la naturaleza en combinación con el sodio, potasio, calcio o magnesio. También en el organismo como parte de la inmunidad innata generado por los neutrófilos.

Berthollet fue el inventor de la primera solución acuosa de cloro producida químicamente, luego Percy en 1789 en Javelle Francia, crea el "Agua De Javelle", el cual consistía en el paso del gas cloro por una solución de carbonato sódico. Era una solución débil de hipoclorito de sodio, por lo que se buscaron otros métodos de producción. (Dakin 1915)

Labarraque lo recomienda para prevenir la fiebre puerperal y otras enfermedades infecciosas. Koch y Pasteur, luego de estudiarlo en el laboratorio, lo proponen como agente desinfectante a fines del siglo

XIX, por lo que en la primera guerra mundial Drysdale, Dakin y Carrel lo utilizaron al 0.5% para la irrigación de heridas infectadas.

Al tener una actividad antimicrobiana de amplio espectro, la vuelve ampliamente utilizada en endodoncia como agente irrigante, además de ser económica, fácilmente disponible y con buena vida útil.

Su característica principal que lo distingue por ejemplo de la clorhexidina, es su capacidad para disolver material orgánico. También podemos destacar su baja tensión superficial, y su doble acción detergente.

Con respecto a la concentración para su uso, existen controversias. Estas pueden encontrarse en concentraciones variables entre 0.5% y 6% (Bottenberg y Slaus 2002, Zehnder 2006, Dutneret 2012, Savaniet 2014, Willershausenet 2015).

Podemos potenciar la acción del hipoclorito de sodio, aumentando la temperatura de la solución de baja concentración (45º-60º), esto logra mejorar la capacidad de disolución tisular, además de que se considera que elimina en forma más eficaz las limallas dentinarias y duplica sus propiedades antimicrobianas.

Puede potenciarse también con el uso de ultrasonido, "Se recomienda una lima de tamaño ISO 15 conectada a una pieza de mano ultrasónica introducida 1 mm por debajo de la longitud de trabajo para la activación pasiva del irrigante" (Zehnder 2006), pero se recomienda realizarlo una vez concluidas las maniobras de instrumentación.

La limitación del hipoclorito de sodio como único irrigante, es la incapacidad para disolver materia inorgánica, por lo que el componente inorgánico de las limallas dentinarias, al no poder ser eliminado, colabora a la formación y persistencia de barro dentinario.

Para contrarrestar esta situación Zehnder en su artículo "*Root Canal Irrigants, Review Article, 2006*" sugiere un régimen de irrigación, el cual consiste en lograr aprovechar el mayor potencial de las soluciones irrigadoras utilizadas en la clínica, evitando que estas se opaquen entre sí. Por lo que propone utilizar hipoclorito de sodio (en la concentración que el operador considere apropiada) durante todas las maniobras de instrumentación, para luego realizar una irrigación final con un agente quelante: EDTA.

El EDTA o ácido etilendiaminotetraacético, fue descrito en el año 1935 por Ferdinand Munz, a partir de etilendiamina y ácido cloro acético. El mecanismo de acción del mismo consiste en extraer las proteínas de la superficie bacteriana cuando se combina con los iones metálicos de la cubierta celular, causando la muerte bacteriana.

Este puede ser aplicado en forma líquida (más habitual) o en forma de pasta.

Tiene la capacidad de interactuar con el hipoclorito de sodio, reduciendo el cloro disponible en la solución, por lo que la eficacia sobre bacterias y tejido necrótico, se pierde. Es por esto que Zehnder sugiere utilizarlo posteriormente a la irrigación con hipoclorito, útil durante la instrumentación, colocándolo aproximadamente durante un minuto en cada conducto, usando de 5 a 10ml.

Una vez finalizada la cavidad de acceso, se irrigó la cámara pulpar copiosamente con hipoclorito al 5.25%. Luego con una lima ISO #15 se realiza el cateterismo de los cuatro conductos.

Utilizando un localizador apical Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Suiza), se determinó una longitud de trabajo tentativa, corroborada radiográficamente con una conductometría (Fig.2).

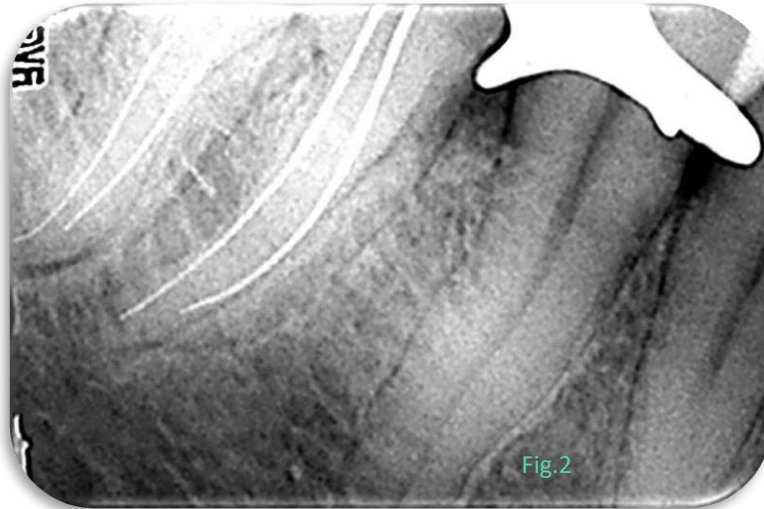


FIG. 2 Conductometría

Se determinaron 21mm de longitud de trabajo para los cuatro conductos, tomando como referencia la cúspide homónima al conducto.

Como sistema de endodoncia mecanizada, se optó por el sistema Fanta F-ONE® (Fanta Dental, China). Consta de una lima de relocalización de conductos de 19mm de longitud con un calibre #17 y una conicidad de 12%. Luego se continúa con las limas de 25mm de longitud #20 de conicidad 4%, #25 conicidad 4% y #25 conicidad 6% de puntas inactivas.

Se irrigó copiosamente durante las maniobras de instrumentación con hipoclorito de sodio al 5.25%, realizando una irrigación final con EDTA al 17%.

Con conos de papel estériles de marca comercial METABIOMED® (Corea) se secaron los conductos. Para la obturación se utilizaron conos de gutapercha calibre 25.06 METABIOMED® (Corea), descontaminados previamente por un minuto en hipoclorito de sodio al 5,25%, como agente sellador se optó por cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina) y la técnica utilizada fue la de condensación lateral.

Se le colocó un material impermeable como sellado coronario, cemento de fosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina) y se toma una radiografía final (Fig.3). Se observan los cuatro conductos correctamente obturados.

Se le dan a la paciente las indicaciones post operatorias para manejo del dolor y se indica restaurar la pieza dentaria debidamente.

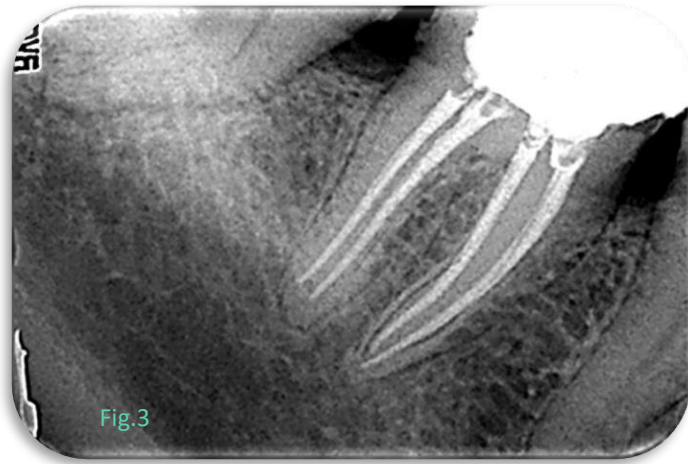


FIG.3 Radiografía final.

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control Clínico y radiográfico a los dos meses
Clínicamente la paciente se encuentra asintomática, se observa que continúa con una restauración provisoria, los tejidos peridentarios son normales.

Radiográficamente (Fig.4) se observa ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la raíz mesial. Se vuelve a indicar rehabilitar la pieza dentaria.



Control Clínico y radiográfico a los cinco meses: la paciente se encuentra asintomática. Se observa una rehabilitación coronaria y los tejidos peridentarios son normales, sin signos de inflamación.

Radiográficamente (Fig.5) continúa observándose el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal en la raíz mesial. Se observa un depósito de sarro dentario por distal.



Control clínico y radiográfico a los doce meses clínicamente los tejidos peridentarios son normales, la pieza dentaria se encuentra en pleno funcionamiento conjuntamente con el resto del sistema estomatognático.

Radiográficamente (Fig. 6): los tejidos periapicales son normales observándose la ausencia de ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. La restauración coronaria sella correctamente la cavidad de acceso. Puede observarse también una lesión de caries en la pieza n°36, así como también una reabsorción de la cresta alveolar producto de un empaquetamiento dentario.

BIBLIOGRAFIA

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399
2. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo . Bases biológicas para la endodoncia: 2ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019 ISBN: 978-987-86-0010-9. Disponible en: <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/25227/Bases%20Biológicas%20para%20la%20Endodoncia%20%202da.%20Edición.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
3. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo. Bases Inmunológicas para la endodoncia 1ª edición[en línea].Rosario,Argentina.2019.Disponible en <https://es.calameo.com/read/004756707e4d434982c6d>. ISBN 978-987-86-0153-3
4. DAKIN HD. On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Br Med J* 2:318,1915.
5. SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia: tecnica y fundamentos. 1ªEdicion. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.2002.ISBN 950-06-0891-X.84-7903-666-4.
6. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10ª Edicion. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
7. MOHAMNADI Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *In Dent J* 58:329.2008
8. PETRIDIS, BUSANELLO, DIJKSTRA, SHARMA, VAN DER SLUIS. Chemical efficacy of several NaOCl concentrations on biofilms of different architecture: new insights on NaOCl working mechanisms. *International Endodontic Journal*. ISSN 1365-2591. 52,1773-1788.2019
9. PETRIDIS, BUSANELLO, DIJKSTRA, SHARMA, VAN DER SLUIS. Factors affecting the chemical efficacy of 2% sodium hypochlorite against oral steady-state dual-species biofilms: Exposure time and volume application. *International Endodontic Journal* . ISSN 1365-2591, 52, 1182–1195, 2019.
10. ZEHNDER Matthias. Root Canal Irrigants. *JOE* ISSN 0099-2399. Volumen 32, número 5, Mayo 2006.

CASO CLINICO Nº 7 ANALIA A (16).

La paciente Analía A. de 43 años de edad concurre a la consulta de la carrera de Especialización en Endodoncia, derivada de un centro de salud en donde no realizan endodoncias, ya que “necesita hacerse un tratamiento de conducto” en la pieza dentaria nº16.

Se realiza la historia clínica general, donde no presenta particularidades.

Con respecto al diagnóstico clínico, al indagar sobre la historia del dolor, la paciente refiere no haber sentido anteriormente, pero si al momento de la consulta, en donde relata que principalmente se produce durante la masticación, pero que no puede especificar durante cuanto tiempo se sostiene. Tampoco refiere haber tomado alguna medicación para aliviarlo.

Al examen extraoral no se observa ningún tipo de asimetrías faciales, tumefacciones o adenopatías, así como tampoco podemos observar fístulas extraorales.

Cuando realizamos el examen intraoral, la paciente presenta un buen estado de salud bucal, con algunas restauraciones, y una extensa lesión de caries en el primer molar superior derecho, que abarca tanto la cara oclusal como la cara mesial. Con respecto a los tejidos adyacentes, no encontramos ninguna particularidad, y el sondaje periodontal es normal.

Se procedió a evaluar la sensibilidad de la pieza dentaria, es decir, la capacidad de responder frente a un estímulo, en este caso el método elegido fue la prueba de sensibilidad al frío, utilizando un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO Endo Frost (Coltene/Whaldent, Suiza). Para esto es importante destacar que debemos avisar al paciente que puede ser doloroso.

Comenzaremos desde las piezas de la hemiarcada dentaria opuesta, colocándolo con una torunda de algodón o un microbrush en la cara oclusal, luego en la misma hemiarcada en las piezas más distales y por último, sobre la pieza que estamos diagnosticando. Frente a esta maniobra la respuesta de la pieza dentaria a la prueba de sensibilidad fue negativa.

En cuanto a la evaluación radiográfica, se observó que la cámara pulpar se encuentra relativamente atrésica, así también los conductos. Podemos destacar que hay un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, y la lesión de caries que afecta el cuerno pulpar mesio vestibular. Se observa integridad radicular.

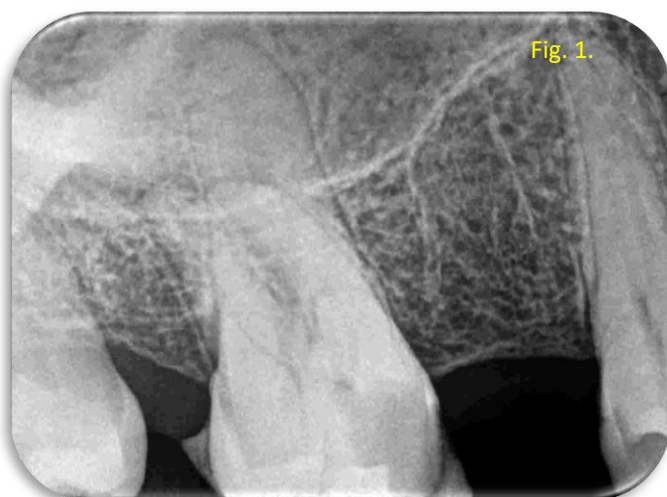


Fig. 1.

FIG.1 Radiografía Pre Operatoria

Habiendo realizado las pruebas de sensibilidad y posterior a la evaluación radiográfica, podemos determinar un diagnóstico tanto pulpar, como periapical.

Debido a que la pieza dentaria no responde a las pruebas de sensibilidad, además de que radiográficamente hay una lesión de caries que comunica la cavidad pulpar con el medio bucal, y de acuerdo al consenso diagnóstico establecido por la American Association of Endodontist (AAE 2008), determinamos que se trata de una **necrosis pulpar** en cuanto al **diagnóstico pulpar**.

Con respecto al **diagnóstico periapical**, tanto clínicamente (dolor al morder o masticar) como radiográficamente (extensa lesión de caries, ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal) podemos determinar que se trata de una **periodontitis apical sintomática**.

El plan de tratamiento propuesto a la paciente, luego de explicar mediante un consentimiento informado las ventajas, desventajas, así como también los riesgos (Ley de consentimiento informado N°26.529), fue el tratamiento de conducto radicular.

Para esto se procedió a realizar la técnica anestésica al nervio dentario posterior, con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Lograda la analgesia de la zona, se utilizó una fresa redonda a baja velocidad para eliminar el tejido cariado. Al exponer la cámara pulpar, se continuó con las maniobras de aislamiento absoluto utilizando arco de Young, goma dique y clamp Hu-Friedy® (USA) acorde para molares (N°205).

Una vez aislada la pieza dentaria, se continuó con las maniobras de acceso correspondientes al primer molar superior, con piedra troncocónica eliminando los restos del techo de la cámara pulpar, para lograr el acceso a los conductos y con fresa EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se alisaron las paredes dentinarias.

Se continuó con una copiosa irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25%, seguido del embrocado de la goma dique, para lograr la mayor desinfección posible.

Se procede a realizar un cateterismo inicial, con el fin de reconocer los conductos radiculares, determinar si estos presentan alguna particularidad como pueden ser obstrucciones o cálculos, con una lima lisa calibre ISO #15. Habiendo identificado los tres conductos (mesiovestibular, distovestibular y palatino) y descartando la presencia de un cuarto conducto, se continúa con la preparación de los accesos con fresas de Gates-Glidden acopladas en contra ángulo número 2.

La preparación de estos accesos, utilizando fresas de Gates-Glidden, nos proporcionan: la eliminación de interferencias en el tercio coronario, lo que permite un mejor acceso de los instrumentos al tercio apical, crea áreas de escapes para las soluciones irrigadoras, al mismo tiempo que actúa de reservorio de las mismas, y en base a las maniobras posteriores de obturación, logrará un mejor ajuste del cono principal en apical, permite el reflujo del agente sellador y facilita, en el caso de que se realice, las maniobras de condensación lateral. (Goerig 1982).

Utilizando un localizador apical de tercera generación, Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), se determinó una longitud de trabajo.

Se continuó con las maniobras de instrumentación con lima lisa de calibres ISO #15 y #20, para luego instrumentar con el sistema ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Para esto se trabajó cada uno de los conductos a su longitud de trabajo correspondiente, buscando un tope apical, luego se utilizó la lima Sx de relocalización de conductos, seguido de la lima S1 y S2, reforzando con las maniobras de irrigación y recapitulando con la lima lisa ISO#20 para evitar que el descombro dentinario genere tapones que conlleven a la pérdida de la longitud de trabajo.

Finalmente se instrumentaron los conductos, tanto mesio vestibular como disto vestibular, con una lima F1 como instrumento de memoria, y la lima F3 para el conducto palatino.

Nuevamente se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% , y siguiendo el régimen de irrigación propuesto por Zehnder (2006) se irrigó finalmente con EDTA al 17%.

Se secaron los conductos con conos de papel estériles METABIOMED® (Corea) , y se procede a la prueba de los conos de gutapercha correspondientes al sistema de endodoncia mecanizada utilizado METABIOMED® (Corea) , con la posterior verificación radiográfica (Conometría).

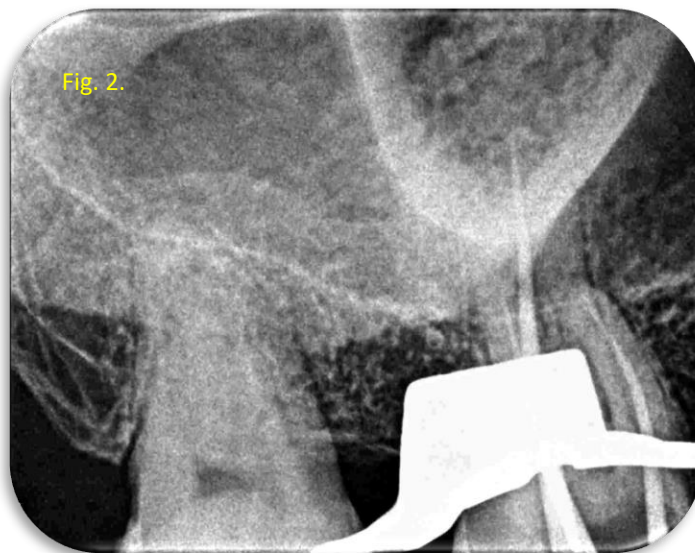


FIG.2 Conometría

Una vez comprobado que los conos principales ajustan a nivel apical, y llegan a la longitud de trabajo, y corroborados con una conometría (Fig.2), procedimos a obturar definitivamente los conductos radiculares.

Como agente sellador se optó por utilizar cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina)

El cemento de Grossman es un cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol, utilizado con éxito desde hace mucho tiempo durante las maniobras de obturación del conducto radicular, para sellar el espacio entre la pared dentinaria y el o los conos de gutapercha.

Surge en el año 1958, en donde Grossman modifica la composición del cemento sellador a base de óxido de zinc-eugenol propuesto por Ricket y Dixon, ya que este al poseer en su composición partículas de plata, para lograr una mayor radioopacidad, presentaba la desventaja de teñir la pieza dentaria si no era eliminado por completo. (Grossman 1958)

Se presenta en forma de polvo y liquido conteniendo:

-Polvo: óxido de zinc (42 partes), resina hidrogenada (27 partes), subcarbonato de bismuto (51 partes), sulfato de bario (15 partes) y borato de sodio anhidro (1 parte).

-Liquido: eugenol

Las propiedades que debe reunir un cemento sellador son: ser de fácil manipulación y aplicación en el conducto, poseer una buena estabilidad dimensional, ser impermeable e insoluble a los fluidos tisulares, buen corrimiento, no sufrir variaciones volumétricas, ser radioopaco para poder ser visible radiográficamente, no alterar el color de las piezas dentarias, poseer acción antibacteriana, ser biocompatible y poder ser eliminado en su totalidad en el caso que sea necesario hacerlo. (Grossman 1973)

El cemento según la fórmula de Grossman cumple con la mayoría de estos ideales, posee un tiempo de trabajo adecuado ya que su endurecimiento por quelación se produce recién a las 24hs, posee buen corrimiento y adhesividad a las paredes dentinarias, el óxido de zinc le proporciona una gran capacidad antimicrobiana (gran ventaja frente a otros selladores) y si bien debemos evitar durante la obturación que los agentes selladores se extruyan hacia los tejidos periapicales, si sucede, es reabsorbido por el organismo, además de ser económico.

Para su preparación se utiliza una loseta esmerilada y una espátula, ambas estériles, se incorpora el polvo al liquido con lentitud hasta lograr la consistencia deseada. Algunos autores (Torabinejad y Walton 2010) sugieren lograr una consistencia densa, que al estirarse formen hilos de 5-7cm, ya que a más espesa la mezcla mejores propiedades presentará el sellador.

Con un espiral de lentulo, se llevó el agente sellador a cada uno de los conductos y se colocaron los conos principales. La técnica de obturación elegida fue la de cono único, sin colocar ningún cono accesorio. Con un instrumento de Ladmore caliente, se cortó el excedente de los conos, se limpió el exceso de agente sellador con una torunda estéril embebida en alcohol en la cámara pulpar, y se obturó con un material de tipo provisorio e impermeable cemento de fosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina).

Se le dieron a la paciente las indicaciones correspondientes, en cuanto a manejo del dolor post operatorio, así como también se hizo hincapié en la necesidad de rehabilitar la pieza dentaria con un material de tipo definitivo y se toma una radiografía post operatoria (FIG.3).

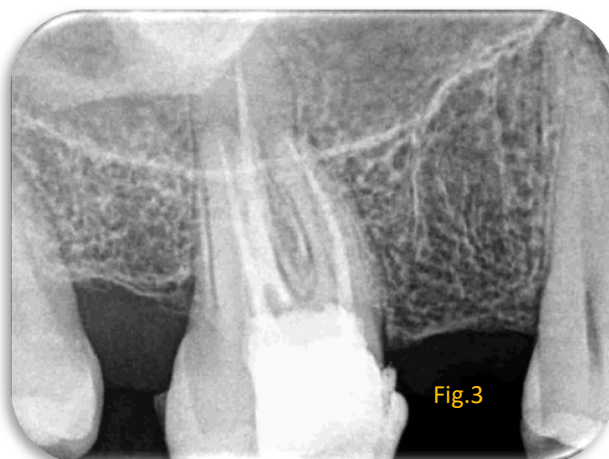
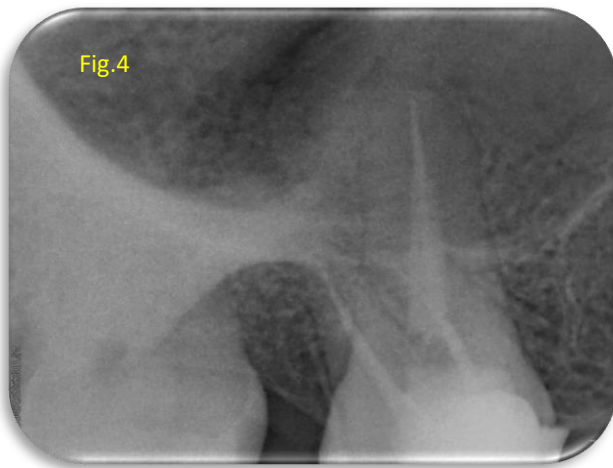


FIG.3 Radiografía post operatoria.

Se observan los conductos obturados correctamente en longitud, pero es importante destacar ciertos espacios radiolúcidos en la obturación del conducto palatino. Esto podría deberse a que al ser un conducto aún más amplio que la conicidad dada por el último instrumento, el cono único conjuntamente con el agente sellador, no logra ocupar la tridimensionalidad del conducto, por lo que hubiera sido correcto utilizar otra técnica de obturación como puede ser la condensación lateral o la técnica híbrida de Tagger. También podemos atribuir a que, ante la imposibilidad de conseguir en el mercado conos de gutapercha originales del sistema ProTaper® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), estos son reemplazados por conos alternativos, por lo que la conicidad puede no ser exacta.

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control clínico a los tres meses la paciente se encuentra asintomática, y los tejidos periodontarios son normales.

Radiográficamente (fig.4): se observa una disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Se refuerza la recomendación de realizar una obturación definitiva.



Control clínico a los seis meses la paciente se encuentra asintomática y presenta una rehabilitación coronaria definitiva.

Radiográficamente(fig.5): se observa que los tejidos periodontales son normales, no observándose el ensanchamiento anterior, por lo que se puede considerar éxito clínico.



Control clínico a los 12 meses: clínicamente se encuentra asintomática, siendo los tejidos peridentarios normales.

Radiográficamente (Fig.6) se observa la completa reparación de los tejidos periapicales y el correcto sellado coronario.

BIBLIOGRAFIA:

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399
2. ESTRELA Carlos. Ciencia Endodontica. 1º Edicion. San Pablo,Brasil.2005.Editora Artes Medicas Ltda. ISBN 85-367-0028-9.
3. GOERIG AC, MICHELICH RJ y SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, ISSN 0099-2399. 8 (12): 550-554, Diciembre 1982. ISSN: 0099-2399
4. GROSSMAN L. Terapéutica de los conductos radiculares. 3º Edición. Buenos Aires, Argentina: Progrental.1973.284p
5. GROSSMAN L. An improved root canal cement. *J Am dent Assoc*. 56:381.1958
6. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10º Edicion. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
7. SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia: tecnica y fundamentos. 1ºEdicion. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.2002.ISBN 950-06-0891-X.84-7903-666-4.
8. TORABINEJAD Mahmoud, WALTON Richard E. Endodoncia principios y practica. 4º Edicion. Barcelona, España.2010. Elsevier.ISBN 978-1-4160-3851-1.

CASO CLINICO N°8 AXEL C.

El paciente Axel C. de 27 años de edad acude a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia, derivado del servicio de Guardia Nocturna de la Facultad de Odontología de Rosario para realizar una endodoncia en la pieza número 24.

En cuanto a su historia médica general no presenta particularidades. Con respecto a la historia clínica particular, acerca de la pieza consultada, el paciente refiere haber sentido dolor, así como también presentarlo al momento de la consulta. Manifiesta que este se desencadena ante estímulos como el frío y el calor, y que una vez iniciado, permanece unos segundos. Al preguntar si tomó alguna medicación, lo niega.

Durante el examen extraoral no se observaron asimetrías, adenopatías o fístulas. Al examen intraoral, no presentó particularidades en los tejidos adyacentes y la pieza dentaria presenta una lesión de caries que abarca las caras oclusal y distal y el remanente de un material de restauración. Al sondaje periodontal no presenta particularidades.

Se toma una radiografía pre operatoria (Fig.1), en donde podemos observar la cercanía de la lesión de caries a la cámara pulpar. Los conductos radiculares son ligeramente curvos.



FIG.1 Radiografía pre operatoria

Se le realiza como parte del examen diagnóstico, una prueba de sensibilidad, siendo la prueba térmica al frío la de elección, intentando reproducir clínicamente lo manifestado por el paciente. Para esto se utilizó un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO Endo Frost (Coltene/Whaldent, Suiza) colocandoló por fuera de la cavidad bucal en una torunda de algodón, y luego se apoyó sobre distintas piezas para evaluar y comparar la respuesta sensitiva del paciente. Al evaluar la pieza número 24 el resultado fue positivo.

Se determina, de acuerdo a la AAE, que el **diagnóstico pulpar** se trata de una Pulpitis irreversible Sintomática y como **diagnóstico periapical**: Tejido Periapical Normal.

Informamos al paciente la necesidad de realizar un tratamiento de conducto, explicando los beneficios del mismo, así como también accidentes que pueden llegar a ocurrir (Ley de Consentimiento informado n°26.529).

Se realiza la analgesia de la zona utilizando como agente anestésico Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000) en jeringa de carpule.

Una vez anestesiada la pieza dentaria, comenzaremos con la limpieza de caries, utilizando una fresa redonda a baja velocidad. Luego las maniobras pertinentes a la cavidad de acceso del primer premolar superior.

El acceso a los conductos radiculares se considera una de las partes más importantes en el tratamiento. El correcto diseño del mismo es esencial para un buen resultado, "difícil arribar a un buen fin con un mal comienzo" (Soares y Goldberg 2002)

El objetivo primordial es el de lograr un acceso recto al/los conductos radiculares, facilitando su visualización e iluminación y reducir ampliamente el riesgo de fractura de instrumentos.

Como premisas debemos destacar:

1.Eliminación en la totalidad de caries y restauraciones defectuosas: será una de las primeras maniobras para lograr uno de los objetivos básicos de la endodoncia: limpieza y desinfección. También en muchas situaciones nos permite valorar con respecto a la rehabilitación posterior, si es viable realizar un tratamiento endodóntico o será necesaria la extracción. En cuanto a las restauraciones se recomienda en lo posible eliminarlas en su totalidad, ya que la presencia de estas puede enmascarar fracturas o caries.

2.Conservar la estructura dental sana: debemos mantener como premisa ser lo mayormente conservadores de tejido dentario, así como también eliminar aquella estructura que queda sin soporte, ya que esto disminuye la resistencia de la pieza dentaria.

3.Exponer totalmente la cámara pulpar: lograr eliminar completamente el techo cameral, para extraer el tejido pulpar coronario en su totalidad, ya sea este vital o necrótico.

4.Localizar la totalidad de los conductos radiculares: la localización y tratamiento de todos los conductos presentes en la pieza dentaria serán clave para lograr éxitos a largo plazo.

Para esto Ingle planteó los principios que debe cumplir una cavidad de acceso siendo:

- **Diseño de la cavidad:** el diseño del acceso tendrá íntima relación con la anatomía dentaria, tanto interna, como externa.
- **Forma de conveniencia:** serán todas las modificaciones que realizaremos (como desgastes compensatorios) en las cavidades de acceso, para permitir que los instrumentos trabajen sin ser forzados.
- **Retiro de dentina cariada y restauraciones defectuosas**

- **Limpieza de la cavidad:** eliminación del material necrótico que se genera durante las maniobras de acceso, para impedir que este ingrese al interior de los conductos (realizar paredes expulsivas y evitar ángulos retentivos).

El diseño de nuestra cavidad de acceso, surgirá luego del estudio minucioso de la radiografía pre operatoria, ya que el tipo de anatomía dentaria en cuanto a cantidad de conductos, cámaras pulpares estrechas en pacientes añosos o bruxómanos, entre otros factores, determinarán en gran medida, la forma de conveniencia de nuestra cavidad.

Como regla general el punto de acceso o forma de conveniencia/contorno para dientes anteriores (incisivos y caninos) será: en la cara palatina para los superiores, o lingual para los inferiores; mientras que los dientes posteriores (premolares y molares) será en la cara oclusal. Este tipo de abordaje para cada pieza en particular será el que nos permita el acceso a cada uno de los conductos radiculares.

Las cavidades de acceso se realizan con una piedra de tipo redonda o troncocónica de punta redondeada, con turbina, colocada perpendicular a la cara lingual o palatina en dientes anteriores y oclusales en las posteriores, se esbozará la proyección de la cámara pulpar (forma de conveniencia).

En el caso de las piezas anteriores una vez que logramos llegar al tejido dentinario, la dirección de la piedra deberá ser paralela al eje mayor del diente, en cambio, en las posteriores se continua en la misma dirección.

Una vez accedido a la cámara pulpar, procederemos a la eliminación del techo con piedras o fresas extralargas de adentro hacia afuera, o bien con piedras troncocónicas recorriendo el perímetro pulpar para eliminar toda interferencia. En el caso de las piezas multiradiculares, para evitar el riesgo de desgastar el piso de la cámara pulpar, pueden usarse piedras de punta inactiva como la EndoZ® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza)

Daremos por finalizado el acceso coronario, cuando este presente paredes lisas y expulsivas, permita la visualización de todos los conductos radiculares a tratar, y en el caso de piezas anteriores, poder visualizar todas las paredes del conducto sin presentar ningún tipo de interferencia.

Debemos destacar que, si la pieza dentaria presenta una curvatura apical, el acceso deberá tener una extensión por conveniencia en la pared opuesta a la curva para facilitar el acceso de los instrumentos.

Se plantean críticas a las cavidades de acceso convencionales, basándose en el hecho de que se produce la eliminación de estructuras dentarias, las cuales volverían a la pieza tratada endodónticamente, menos resistente a las cargas funcionales, originando su fractura. Para esto, con el uso de la microscopía electrónica, así como también, la utilización de imágenes como la tomografía computada, para realizar cavidades de acceso en forma de guía, se plantea la realización de cavidades mínimamente invasivas. Potenciando este concepto surgen cavidades ultraconservadoras conocidas como Ninja.

Estas buscan disminuir al extremo la eliminación del techo de la cámara pulpar, preservando la mayor parte de este, conservando la mayor cantidad de dentina posible.

Si bien este tipo de cavidades conservadoras, pueden llegar a representar una ventaja en cuanto a la fractura, como contraparte, son accesos que solo pueden realizarse en piezas dentarias intactas, lo

que las vuelve incompatibles con la situación clínica frecuente de caries. También entran en conflicto con los principios básicos de la endodoncia: limpieza y conformación, ya que al ser mínima la eliminación del techo cameral, es imposible realizar una buena limpieza del tejido orgánico y la consecuente preparación de los conductos radiculares.

Para realizar la cavidad de acceso de la pieza número 24 (primer premolar superior izquierdo) realizaremos el mismo por la cara oclusal, con piedra redonda, descubierto el cuerno pulpar palatino se busca de exponer el vestibular eliminando el techo de la cámara pulpar con fresa troncocónica, al mismo tiempo que alisamos las paredes dentinarias de la cavidad, para permitir el acceso en línea recta de los instrumentos. Visualizado ambos conductos, se alisan las paredes, y se procedió a aislar la pieza dentaria.

Terminado el acceso, podremos proceder con las maniobras de aislamiento absoluto, y comenzar con la búsqueda de los conductos radiculares con explorador de tipo endodóntico.

Resulta importante mencionar, que en muchas ocasiones en donde las piezas se encuentran mal posicionadas en la arcada dentaria, realizar el aislamiento previamente a finalizar con la cavidad de acceso, puede llevar a cometer accidentes como perforaciones o desgastes excesivos, por lo que este paso debe demorarse hasta identificar los conductos.

Con lima lisa ISO#15 se realizó el cateterismo de ambos conductos, vestibular y palatino.

Se utilizó una fresa de Gates-Glidden calibre número 2 para preparar los accesos y se irrigó copiosamente con hipoclorito de sodio al 5.25%. Luego con el localizador apical Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se determinó una longitud de trabajo tentativa, corroborada a continuación por una conductometría. Establecida de esta manera una longitud de trabajo de 25mm para el conducto vestibular, tomando como referencia la cúspide homónima y de 24mm para el conducto palatino, tomando como referencia la cúspide correspondiente.

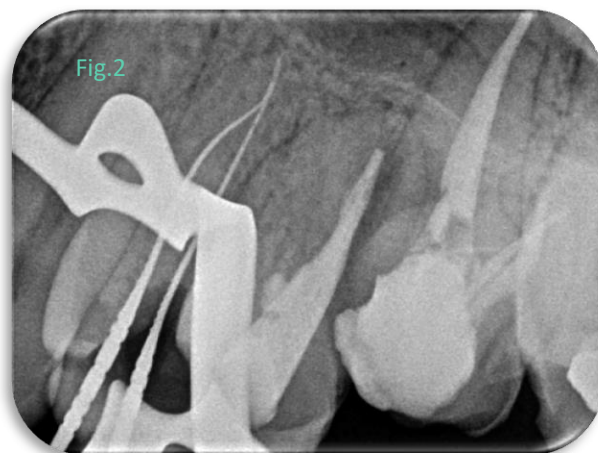


FIG.2 Conductometría.

Se instrumentó utilizando la técnica Corono-Apical (Goerig *et al.* 1982). Esta consiste en preparar en primera instancia el tercio coronario y medio, a través de la utilización de fresas de Gates en orden decreciente (N°3-2-1) a longitud creciente, penetrando en el conducto hasta el tercio medio. Esto

permitirá un mejor acceso al tercio apical, al eliminar las interferencias del tercio coronario, permite que los instrumentos ingresen en línea recta, se elimina la mayor cantidad de tejido pulpar y microorganismos, evitando que estos se vehiculicen a la región apical, otorgando mejores resultados post operatorios, permite una mejor penetración de las soluciones irrigadoras y también permite que sea más factible mantener la longitud de trabajo durante toda la instrumentación.

Una vez trabajados los tercios coronario y medio y determinada la longitud de trabajo, se procede a trabajar el tercio apical, este será trabajado utilizando la técnica escalonada o *step-back*, si bien suele ser la indicada para conductos curvos, también puede utilizarse en conductos rectos. Consiste en disminuir gradualmente la longitud de trabajo, a medida que se aumenta el calibre de los instrumentos. Una vez alcanzada la longitud de trabajo, utilizaremos limas calibres ISO #25 ó #30, el cual será el llamado “instrumento de memoria”, luego iremos restando de 0,5 a 1mm de longitud, a la vez que incrementamos el calibre de las limas empleadas. Es importante destacar que todas estas maniobras deberemos realizarlas con una abundante irrigación, pudiendo comprobar que se mantenga la longitud de trabajo con el instrumento de memoria, evitando así que se produzca un empaquetamiento de barro dentinario.

El instrumento de memoria para ambos conductos fue de calibre ISO #30.

Como irrigación final se utilizó hipoclorito de sodio (al igual que durante toda la preparación quirúrgica) y por último EDTA al 17%, el cual se dejó actuar algunos minutos. Posteriormente se secaron los conductos con conos de papel estériles METABIOMED® (Corea), y se realizó la prueba de conos principales METABIOMED® (Corea), (descontaminados previamente en hipoclorito de sodio) del mismo calibre que los instrumentos de memoria.

En loseta esmerilada estéril, se preparó, de acuerdo a las proporciones indicadas por el fabricante, cemento de Grossman, llevado a los conductos con espiral de lentulo. Luego de colocar los conos principales a la longitud correspondiente a cada conducto, se colocaron conos accesorios, acorde a la técnica de condensación lateral.

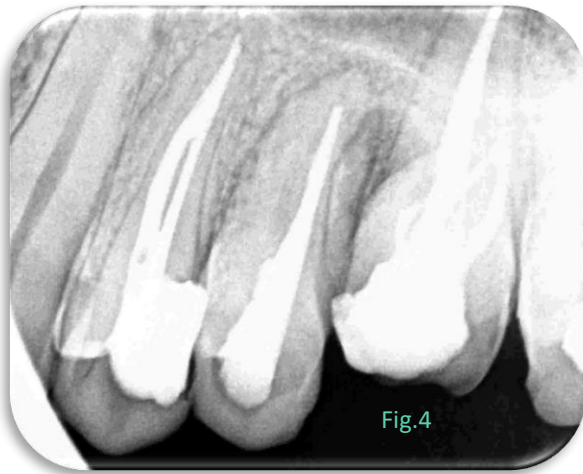
Finalmente se corta el ramillete de conos con calor, se compacta verticalmente para lograr la mayor expansión de la gutapercha hacia las paredes del conducto, se limpia la cámara pulpar con una torunda de algodón estéril embebida en alcohol para eliminar cualquier tipo de residuos y se coloca una restauración, de tipo provisoria, impermeable, para evitar la contaminación del conducto recientemente tratado, hasta que el paciente realice la rehabilitación definitiva.

Se toma una radiografía final (FIG.3) en donde se observan ambos conductos obturados a correcta longitud, también una ligera extrusión de agente sellador a los tejidos periradicales.



FIG.3 Radiografía Final

Se realizaron controles clinicos y radiograficos a distancia:



Control clínico a los 6 meses. El paciente se encuentra asintomático, clínicamente aún observamos la restauración coronaria colocada al momento de finalizar la endodoncia, por lo que se le recuerda la necesidad de rehabilitar la pieza correctamente.

Radiográficamente (Fig.4): los tejidos periapicales no presentan particularidades, se observa la extrusión de agente sellador en el ápice radicular.



Control clínico a los 36 meses. El paciente continúa asintomático. Los tejidos peridentarios son normales

Radiográficamente (Fig.5) no se observan modificaciones.



Control clínico a 40 meses: el paciente se encuentra asintomático, durante la inspección clínica se observa una rehabilitación coronaria correspondiente, estando la pieza en armonía con el resto del sistema estomatognático.

Radiográficamente (Fig.6) los tejidos periapicales son normales, se observa la reabsorción del agente sellador extruido que se observaba en controles anteriores.. Podemos considerar el éxito endodóntico.

BIBLIOGRAFIA:

1. AAE. Consensus conference recommended diagnostic terminology. *Journal of Endodontics*, 35 (12): 1634, 2009. ISSN: 0099-2399
2. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo . Bases biológicas para la endodoncia: 2ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019 ISBN: 978-987-86-0010-9. Disponible en: <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/25227/Bases%20Biológicas%20para%20la%20Endodoncia%20%20da.%20Edición.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
3. ESTRELA Carlos. Ciencia Endodontica. 1ª Edición. San Pablo, Brasil. 2005. Editora Artes Medicas Ltda. ISBN 85-367-0028-9.
4. FAVA LG. The double-flared technique: an alternative for biomechanical preparation. *Journal of Endodontics*. ISSN 0099-2399, 9 (2): 76-80, Febrero 1983. ISSN: 0099-2399.
5. GOERIG AC, MICHELICH RJ y SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*, . ISSN 0099-2399 8 (12): 550-554, Diciembre 1982. ISSN: 0099-2399.
6. INGLE John I. y BAKLAND Leif K. Endodontics. 5ª Edición. Londres, Reino Unido: BC Decker, 2015. 981p. ISBN: 970-10-4244-1.
7. PLOTINO Gianluca, MARIA GRANDE Nicola, ISUFI Almira, IOPPOLO Pietro, PEDULLA Eugenio, BEDINI Rossella, GAMBARINI Gianluca y TESTARELLI Luca. Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different Access Cavity Designs. *JOE* . ISSN 0099-2399. Volumen 43, Numero 6, junio 2017.
8. SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia: tecnica y fundamentos. 1ª Edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana. 2002. ISBN 950-06-0891-X. 84-7903-666-4.

CASO CLINICO N°9 ESTELA A.

La paciente Estela A. de 42 años de edad, concurre a la consulta de la carrera de Especialización en Endodoncia, derivada del servicio de Guardia Diurna de la Facultad de Odontología de Rosario, para realizar una endodoncia en la pieza número 25.

Al realizar la historia médica general, la paciente refiere encontrarse bajo tratamiento médico para tratar: Hipertensión, diabetes tipo 2 e hipercolesterolemia (Síndrome Metabólico). Refiere estar medicada con Losartan 100mg al día, Metformina 2grms al día y Simvastatina 20mg al día.

En cuanto a la historia clínica particular, al indagar sobre la historia del dolor, refiere haber tenido, así como también presentar dolor actualmente, especialmente frente a estímulos fríos y calientes, y que una vez establecido dura alrededor de 5 minutos.

Al realizar el examen extraoral la paciente no presenta ninguna particularidad, y en cuanto al examen intraoral, no se observan particularidades, a excepción de la pieza número 25 que presenta un material de restauración.

Se realiza una prueba de sensibilidad térmica al frío colocando una torunda de algodón con un spray de gas comprimido propano-butano ROEKO Endo Frost (Coltene/Whaldent, Suiza). El resultado fue positivo, la paciente refiere sentir dolor.

Continuando con el diagnóstico, se tomó una radiografía periapical (Fig.1), en donde se observa un material de restauración en la cara distal de la corona dentaria, un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, y una escasa nitidez a nivel del tercio apical, lo que puede orientarnos a sospechar de la bifurcación del conducto en dos a ese nivel.



FIG.1 Radiografía Pre operatoria.

Según la clasificación de la AAE, el **diagnóstico pulpar** de la pieza será: Pulpitis Irreversible Sintomática y el **diagnóstico periapical**: Tejido Periapical Normal.

Se le explicó a la paciente mediante un consentimiento informado (Ley n°26.529) la necesidad de realizar una biopulpectomía total, las ventajas y desventajas del tratamiento, así como sus riesgos y consecuencias.

Tras la realización de la técnica anestésica al nervio dentario medio con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000), se procedió a eliminar el material de restauración, y se realizó la cavidad de acceso correspondiente al premolar superior, en el centro de la cara oclusal, “Se continua hasta descubrir el primer cuerno pulpar, y luego extendiendo la cavidad en sentido contrario hasta descubrir completamente la cámara pulpar” (Blotta y Spoleti 2016). Se alisaron las paredes con una piedra troncocónica para permitir que los instrumentos ingresen en forma recta. Luego se continuó con el aislamiento absoluto.

Si bien puede ser recomendable realizar, en el caso de dientes con pulpa aún vital, el aislamiento absoluto previo a su acceso para evitar la contaminación por parte de la saliva, puede desorientar en cuanto a la real ubicación o inclinación de la pieza dentaria, ocasionando a veces accidentes en las maniobras de acceso.

Su uso durante el tratamiento es completamente imprescindible y obligatorio para contribuir, junto con otras maniobras, al éxito del tratamiento a largo plazo. Por lo que una pieza dentaria que no puede ser aislada (habiendo descartado distintas técnicas) se indicará su extracción.

Principalmente aísla el campo quirúrgico de saliva, sangre, y otros fluidos corporales (campo seco), al mismo tiempo que evita la contaminación cruzada entre estos y los que puedan surgir del conducto radicular (control de la infección). Protege al paciente de aspirar o deglutir soluciones irrigadoras, instrumentos o residuos, al mismo tiempo que protege y separa los tejidos blandos, proporcionando una mejor visibilidad para las maniobras operatorias.

Para realizarlo es necesario contar con una goma dique o dique de goma generalmente de látex (aunque se comercializan sin látex para pacientes alérgicos), la cual es una lámina cuadrada de diferentes medidas (13 cm por 13 cm y 15.2cm por 15.2cm) y espesores (fino, medio, grueso y extra grueso). Puede encontrarse en diferentes colores como ser verde, azul o negro, u otros teniendo cada una de estas variantes diferentes ventajas, como disminuir el cansancio ocular en el caso de los diques de goma oscuros, o favorecer, en el caso de los colores claros, la colocación de la película radiográfica o sensor durante las maniobras de obtención de imágenes debido a la translucencia de la misma.

Para sostener la goma dique se utiliza un arco o porta dique el cual además de sostenerlo le aporta retracción para mantenerlo en tensión. Si bien estos se encuentran tanto metálicos como plásticos, por el uso durante las radiografías necesarias intraoperatoriamente, se opta por los plásticos que no interferirán en las imágenes (radiotransparentes).

Los mismos adoptan distintas formas, siendo los más habituales, los arcos de Young Dental (Earth city, MO) de forma cuadrada sin borde superior o el arco de Nygaard-Ostby (N-O Coltene whaledent), también podemos mencionar por su practicidad el arco con una bisagra en su porción central, lo cual hace que no sea necesario desmontarlo durante las radiografías.

Los *clamps* o retenedores cumplirán la función de, como el nombre lo indica, retener o anclar la goma dique a la pieza dentaria en cuestión, formando así el conjunto *clamp*, goma dique y arco. Son construidos en acero inoxidable para permitir su esterilización y cuentan con un arco y dos aletas.

En una situación clínica ideal estas aletas deberán contactar en cuatro puntos de la corona dentaria permitiendo así una estabilización evitando balanceos que puedan dañar los tejidos blandos o producir la pérdida del aislamiento durante las maniobras.

Pueden clasificarse según para las piezas a aislar principalmente en:

1. *Clamp* para dientes anteriores con forma de mariposa
2. *Clamp* con aletas para premolares
3. *Clamp* para molares superiores e inferiores.

También pueden encontrarse otros específicos para situaciones en las que, por ejemplo, la corona presenta una gran destrucción y el aislamiento deba realizarse a nivel del cuello dentario, por lo que el *clamp* a utilizar debe ser acorde a estas dimensiones, de lo contrario no cumplirá función.

Generalmente los encontraremos numerados del 200 al 212, siendo 200 a 205 indicados para molares, 206 a 209 indicados para premolares y 210 a 212 indicados para dientes anteriores.

Para perforar la goma dique en donde irá el *clamp* utilizaremos un perforador que consta de un disco giratorio y orificios de diferentes diámetros, con una púa y una pinza *portaclamps* para poder abrirlos y colocarlos alrededor de la corona dentaria.

En cuanto a los métodos para aislar, en endodoncia solo realizaremos el aislamiento de la pieza dentaria a tratar. En algunas situaciones cuando esto no es posible, podremos valernos de colocarlo en dientes vecinos, para lograr sostener el dique de goma, reafirmando con cuñas o hilo dental. También es necesario destacar que en casos en los que haya una gran destrucción coronaria podremos realizar una pequeña gingivectomía para lograr el aumento de la corona clínica, y luego realizar el aislamiento absoluto.

Se coloca la goma dique en el arco dentario de manera que esta quede tensionada y sin presentar arrugas, con el perforador realizaremos una perforación de acuerdo al tamaño del *clamp* que utilizaremos. Esto podremos hacerlo calculando donde irá o bien llevando a la boca para marcar con la misma saliva o alguna lapicera, el punto en donde se perforará, se encuentra en el mercado también láminas con las perforaciones de una arcada dentaria.

Podemos llevar el conjunto *clamp*-goma dique y arco en una misma maniobra, colocar la goma dique adaptándola al cuello y luego llevando el *clamp*, colocando por último el arco dentario, o bien colocar en primer lugar el *clamp*, luego la goma dique y por último el arco. La técnica dependerá de la destreza del operador y de la situación clínica.

Habiendo aislado la pieza, con el correspondiente embrocado de la goma dique con torunda de algodón estéril embebida en hipoclorito de sodio al 5.25% para lograr la mayor asepsia posible, continuamos con nuestra preparación quirúrgica.

“El segundo premolar superior es generalmente unirradicular con un solo conducto (53%); en menor proporción puede presentar raíces bifurcadas a distintos niveles -el conducto se bifurca al mismo nivel- (22%); o raíces y conductos netamente separados (13%). La cámara pulpar es aplanada en sentido mesio-distal con forma de cinta. Cuando se presenta con raíz única, ésta es cónica, aplanada en sentido mesio-distal” (Blotta y Spoleti 2016)

Se localiza un único conducto, luego de realizar un cateterismo con una lima lisa ISO #10. Con fresa de Gates-Glidden nº2, se prepararon los tercios cervicales y medios, con el fin de eliminar cualquier tipo de interferencia. Con limas ISO#15 y con un localizador apical electrónico Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Suiza) se determinó una longitud de trabajo aproximada.

Quedando establecida en 21mm con respecto a la cúspide vestibular.

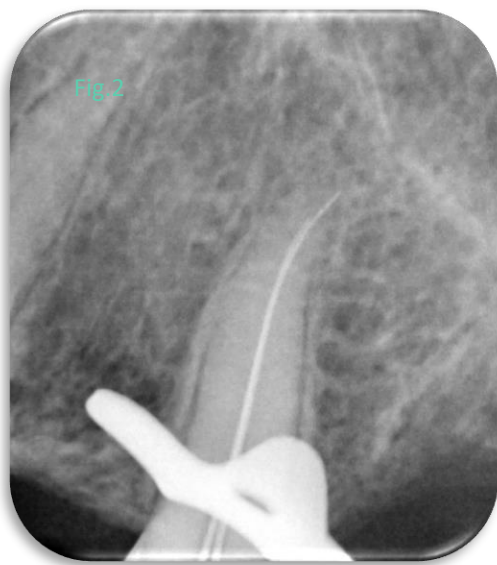


FIG.2 Conductometría

Se continuó instrumentando con el sistema ProTaper Universal® (Dentsply Maillefer, Suiza), intercalando con abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25%, hasta la lima F3, correspondiente a un calibre ISO #30 y una conicidad del 9%.

Posteriormente realizamos una irrigación final con hipoclorito de sodio al 5,25% y otra con EDTA al 17%, se secó el conducto con conos de papel estériles METABIOMED® (Corea), y se continuó con la prueba del cono principal, acorde al sistema METABIOMED® (Corea), buscando que llegue a la longitud de trabajo establecida, así como lograr el ajuste a nivel apical. Se tomó una Conometría (Fig.3)



FIG.3 Conometría

Corroborado el cono principal, se llevó con espiral de lentulo Cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina) y se realizó la técnica de cono único, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Como última maniobra, limpiamos la cámara pulpar con una torunda estéril embebida en alcohol para eliminar restos del agente sellador, se colocó como material de restauración cemento de fosfato de zinc Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina). y se le dió a la paciente las indicaciones de analgesia pertinentes.

Se tomó una radiografía final post operatoria (Fig.4), en donde se observa la correcta obturación del conducto radicular en longitud.



FIG.4 Radiografía Final

Se realizaron controles clínicos y radiográficos a distancia:



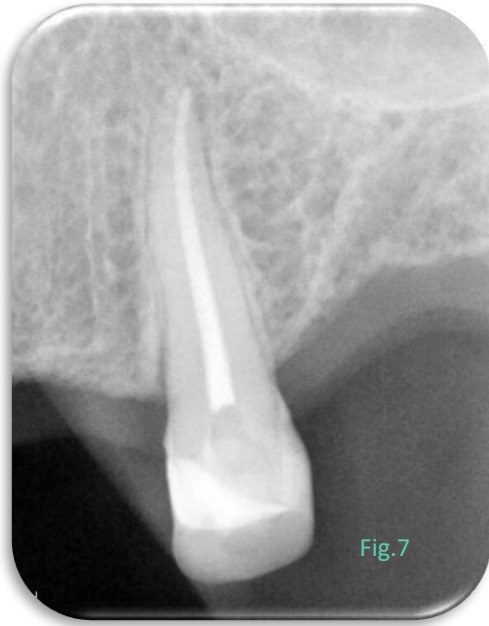
Control clínico a una semana La paciente manifiesta dolor. Se realizó un desgaste selectivo del material de restauración provisorio, y se le explica que la sintomatología es considerada normal, dentro del proceso de reparación post endodoncia, los tejidos peridontarios no presentan particularidades. Se le informa también la necesidad de realizar la rehabilitación.

Radiográficamente (Fig.5). los tejidos periapicales son de apariencia normal.



Control clínico a un mes La paciente se encuentra ahora completamente asintomática. Se observa que la pieza dentaria esta rehabilitada y en función, no se observan signos de inflamación.

Radiográficamente (Fig.6): se observa un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal por mesial de la pieza, por lo que se decide realizar un desgaste selectivo de la restauración.



Control clínico a los 5 meses: la paciente refiere no sentir dolor ni ningún tipo de sintomatología.

Radiográficamente (Fig. 7) se observa una disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, posterior a las maniobras de desgaste selectivo, observado en el control clínico anterior, por lo que se deduce que se debía a una sobre oclusión de la restauración coronaria.

BIBLIOGRAFIAS:

1. BLOTTA Francisco y SPOLETI Pablo . Bases biológicas para la endodoncia: 2ª edición [en línea]. Rosario, Argentina. 2019 ISBN: 978-987-86-0010-9. Disponible en: <https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/25227/Bases%20Biológicas%20para%20la%20Endodoncia%20%202da.%20Edición.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
2. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10ª Edicion. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
3. SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia: tecnica y fundamentos. 1ªEdicion. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.2002.ISBN 950-06-0891-X.84-7903-666-4.
4. TORABINEJAD Mahmoud, WALTON Richard E. Endondoncia principios y practica. 4ª Edicion. Barcelona, España.2010. Elsevier.ISBN 978-1-4160-3851-1.

CASO CLINICO N°10 FEDERICO G.

El paciente Federico G. de 32 años de edad concurre a la consulta de la Carrera de Especialización en Endodoncia, derivado por otro de los cursantes para realizar una endodoncia en la pieza número 46.

La primera medida fue realizar la historia clínica del paciente, en donde el mismo no presenta condiciones relevantes, que le impidan recibir atención odontológica.

Enfocándonos en la historia clínica particular, al indagar sobre el motivo de consulta, el paciente refiere sentir un “intenso y constante dolor”. Relata que tuvo y presenta dolor actualmente, y que considera que se produce ante estímulos, como morder o tomar líquidos, ya sean estos fríos o calientes, y que una vez que comienza el episodio, dura alrededor de media hora. Relata también haberse automedicado con analgésicos: ibuprofeno de 600mg y ketorolac de 20 mg.

Al examen extraoral no se observa ningún tipo de particularidades, pero al examen intraoral observamos una lesión de caries, que abarca las caras distal y oclusal de la pieza. Los tejidos peridentarios no presentan particularidades.

Se procedió, para complementar al diagnóstico, una prueba de sensibilidad térmica al frío, utilizando un spray de gas comprimido propano-butano de marca comercial ROEKO Endo Frost (Coltene/Whaldent, Suiza). Este se colocó en una torunda de algodón por fuera de la cavidad bucal, se lo llevó al molar opuesto, evaluando la respuesta del mismo, y luego a la pieza en cuestión. El paciente refiere dolor intenso, y con el correr de los minutos, el mismo no desaparece, por lo que se determina que el resultado de la prueba de sensibilidad es positivo.

Continuando con el diagnóstico se realizó una radiografía pre operatoria (Fig.1.1 y 1.2).

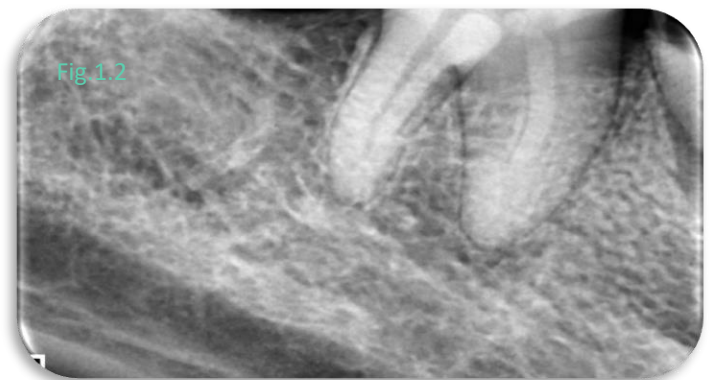


FIG 1.1 Y 1.2 Radiografías pre operatorias

Del análisis de las mismas, podemos observar como la lesión de caries presenta una gran cercanía con el cuerno pulpar distal. La cámara pulpar es amplia, así como también los conductos, los cuales son ligeramente curvos. Se observa un ligero ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal pero ningún tipo de radiolucidez peridentaria.

Se determina como **diagnóstico pulpar** una pulpitis irreversible sintomática y con respecto al **diagnóstico periapical**, se considera que estamos frente a tejidos periapicales normales (AAE 2008)

Se le explica al paciente la necesidad de realizar un tratamiento de conducto radicular, aclarando cualquier tipo de complicación que pueda surgir durante el mismo, así como también las ventajas de conservar la pieza dentaria por sobre la extracción. Se firma un consentimiento informado (Ley N°26529) y se continúa con la consulta.

Realizamos la técnica anestésica al nervio dentario inferior con aguja larga de 30mm en jeringa carpule con Totalcaína Forte® (Bernabo, Argentina, clorhidrato de carticaína 4% con L-adrenalina 1:100000). Habiendo logrado la analgesia de la pieza, se procedió a eliminar el tejido cariado con fresa redonda a baja velocidad y a realizar las maniobras de acceso coronario, esbozando en la cara oclusal un trapecio, de base mayor mesial y base menor distal, buscando de exponer los conductos mesiales y distal.

Se continúa con el aislamiento absoluto y el posterior embrocado de la goma dique.

Una vez aislada la pieza y finalizada la cavidad de acceso, se procedió a realizar un cateterismo de los conductos radiculares, con el objetivo de reconocer número, dificultades en el acceso o curvaturas; para esto se utilizó una lima lisa de calibre ISO #15.

Luego se procedió a preparar los accesos utilizando una fresa de Gates-Glidden número 2 acoplada a un contraángulo. Se irriga abundantemente con hipoclorito de sodio al 5.25% para eliminar detritos, y se procede a realizar una conductometría tentativa, la cual luego será corroborada con una imagen radiográfica (Fig.2 conductometría).

Para esto se utilizaron limas lisas ISO #15 en los conductos mesiales, y una lima de mayor calibre ISO #25 en el conducto distal, buscando que esta logre un ajuste a nivel apical. Como localizador apical se utilizó Propex Pixi® (Dentsply Maillefer, Suiza).

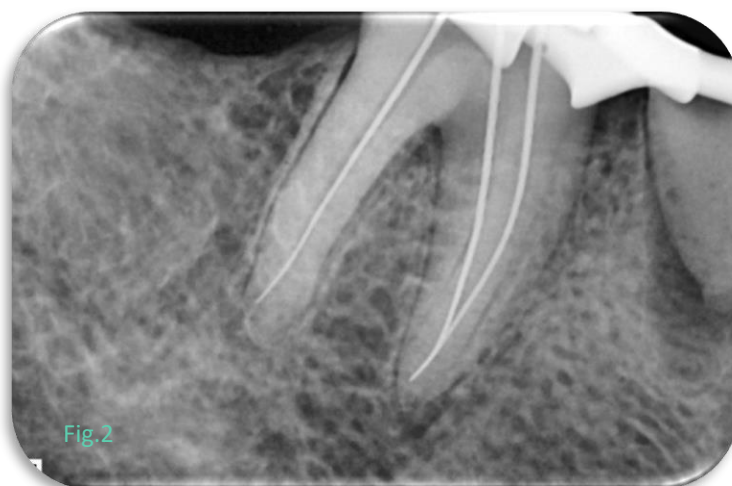


FIG.2 Conductometría

Para la instrumentación de los conductos se utilizó el sistema rotatorio continuo Fanta F-ONE® (Fanta Dental, China).

El mismo consta de una lima de relocalización de conductos de 19mm de longitud con un calibre #17 y una conicidad de 12%. Luego se continúa con las limas de 25mm de longitud #20 de conicidad 4%, #25 conicidad 4% y #25 conicidad 6% de puntas inactivas. Estas poseen la particularidad en su diseño de sección transversal plana en forma de S, lo que otorga una mejor resistencia a la fatiga por flexión, ya que al poseer una porción plana reduciría el efecto de atornillamiento, así como también lograr un mejor descombro dentinario. (Gambarini *et al.* 2019).

Se instrumentó, con abundante irrigación con hipoclorito de sodio, hasta una lima #25 taper 4% en los conductos mesio vestibular y disto vestibular, y con una lima #25 taper 6% en el conducto distal.

Se realiza una irrigación final con hipoclorito de sodio, para la eliminación del contenido orgánico y otra final con EDTA al 17% para eliminar el contenido inorgánico.

Posteriormente, secamos con puntas de papel estériles METABIOMED® (Corea) y se procede a seleccionar los conos principales de conicidad correspondiente a las limas utilizadas METABIOMED® (Corea) 25.04 y 25.06. Corroborada la longitud y ajuste a nivel apical de los conos, se toma una conometría (Fig.3).

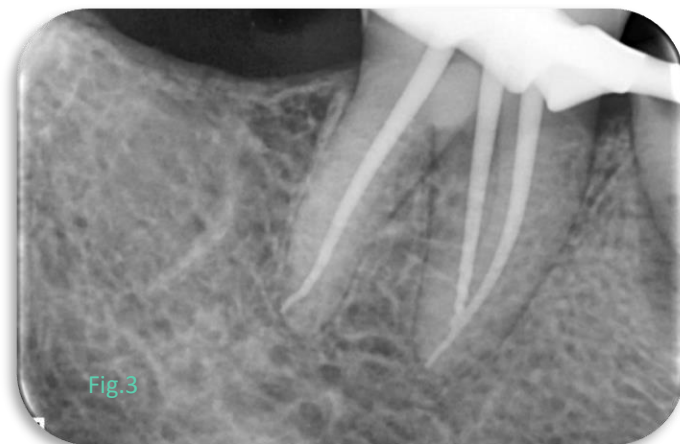


FIG.3 Conometría

Se prepara cemento de Grossman (Farmadental, CABA Argentina) sobre una loseta esmerilada estéril, y se lo lleva al conducto con un espiral de lentulo. Se continúa, colocando los conos principales, en donde se realiza la técnica de obturación de cono único, y con respecto al conducto distal, para lograr una mejor obturación se decide realizar la técnica híbrida de Tagger (Tagger 1984).

Mcspadden desarrolló un instrumento en acero inoxidable, para utilizar en un contraángulo y micromotor a baja velocidad, similar a una lima de tipo Hedstroem en cuanto a las espiras, pero invertidas y de punta inactiva, lo que disminuye el riesgo de fractura y de extrusión de gutapercha por fuera del foramen apical. Es conocido como condensador de Mcspadden (Gutta-condensador® Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Comercialmente se encuentran en calibres del #25 al #80 y en dos longitudes: 21 y 25mm.

Al ser utilizado genera fricción, logrando que la gutapercha se reblandezca y se desplace hacia el tercio apical, así como también los conductos laterales, por lo que se la considera una técnica de compactación de tipo termo-mecánica.

En líneas generales la técnica de Mcspadden consiste en colocar un cono único junto con agente sellador, a una longitud ligeramente menor a la longitud de trabajo (Harvegreaver y Cohen 2011), otros autores sugieren colocarlo a la longitud de trabajo (Soares y Goldberg 2003).

Se selecciona el condensador de acuerdo al último instrumento de memoria, se acciona a favor de la marcha o sentido horario el contraángulo acoplado al micromotor, detalle importante ya que de lo contrario por el diseño del instrumento tenderá a atornillarse, y por fricción se reblandece la gutapercha. Se compacta a medida que se va extrayendo el dispositivo del conducto radicular, siempre en uso, con movimiento de entrada y salida.

Surge una modificación a esta técnica conocida como *Técnica Híbrida de Tagger*, la cual combina la condensación lateral para el tercio apical y la termocompactación para los tercios medio y coronario.

Se debe seleccionar y descontaminar el cono principal en hipoclorito de sodio al 5.25% por no más de un minuto y secar el conducto con conos de papel estériles. Se debe realizar la prueba del cono principal, verificando que llegue a la longitud de trabajo correspondiente y ajuste a nivel apical (para evitar una sobre obturación). Habiendo comprobado que es el adecuado, realizaremos una ligera marca del cono como referencia a nivel de la referencia oclusal que se utilizó durante la instrumentación. Se prepara el agente sellador elegido de acuerdo a las indicaciones, y se lleva con un espiral de lentulo a favor de la marcha al interior conducto, se coloca el cono principal con una ligera presión hacia apical, corroborando que las marcas realizadas previamente coincidan. En este momento seleccionaremos (a diferencia de la técnica de Mcspadden) un espaciador digital, el cual deberá ser el de mayor calibre que logre llegar a 2 o 3mm de la longitud de trabajo, lo llevamos al conducto (con el tope de silicona colocado a esta menor longitud) y realizamos una fuerza en sentido lateral (condensación lateral), y en el espacio creado colocaremos un cono de gutapercha accesorio, utilizaremos ahora el condensador de Mcspadden del mismo calibre que el instrumento de memoria (debemos recordar controlar que el mismo gire a favor de la marcha), se lleva al conducto radicular a 2mm menos aproximadamente de la longitud de trabajo y al accionarlo veremos que los conos, principal y accesorios, tienden a desplazarse en sentido apical, retiramos aún accionando el instrumento con movimientos de entrada y salida.

Finalmente procederemos a cortar el excedente de conos a nivel coronario con un instrumento de Ladmore previamente calentado, y condensamos nuevamente con un atacador manual.

Soares y Goldberg describen en su libro "Endodoncia Técnica y fundamentos" que la realización de esta técnica, nos permite aprovechar los beneficios del control a nivel apical que otorga la condensación lateral, al mismo tiempo que se compacta la gutapercha a nivel de los tercios medio y coronario por acción termo-mecánica producida por el compactador.

Por último se limpia la cámara pulpar con una torunda de algodón estéril embebida en alcohol para eliminar detritos, y se coloca un material de restauración provisorio, cemento de fosfato de zinc

Prothoplast® (Laboratorio Subiton, Buenos Aires Argentina), informando al paciente la necesidad de rehabilitar la pieza dentaria en forma definitiva. Se realiza una radiografía final (Fig.4).

Se observa una correcta compactación de la gutapercha a la paredes dentinarias, con respecto al conducto distal pude observarse una ligera extravasación de agente sellador.



FIG.4 Radiografía Final

Se realizan controles clínicos y radiográficos a distancia:



Control clínico a un mes: el paciente se presenta asintomático, al examen clínico hay ausencia de signos y síntomas inflamatorios, aún no realiza la obturación correspondiente.

Radiográficamente (Fig.5) no se observan modificaciones.



Control clínico a los 6 meses: el paciente se encuentra completamente asintomático. Se observa una restauración definitiva.

Radiográficamente (Fig.6) continúa observándose una ligera extrusión de agente sellador en el conducto distal, se observa la disminución del ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, y el trabeculado óseo peri radicular es normal.

BIBLIOGRAFIA

1. GOERIG AC, MICHELICH RJ y SCHULTZ HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *Journal of Endodontics*. ISSN 0099-23998 (12): 550-554, Diciembre 1982. ISSN: 0099-2399.
2. GAMBARINI G., MICCOLI G, SERACCHIANI M , KHRENOVA T , DONFRANCESCO O, D'ANGELO M , GALLI M , DI NARDO D y TESTARELLI L. Role of the Flat-Designed Surface in Improving the Cyclic Fatigue Resistance of Endodontic NiTi Rotary Instruments. www.mdpi.com/journal/materials. *Materials* 2019, 12, 2523; doi:10.3390/ma12162523
3. HARGREAVES Kenneth M. y COHEN Stephen. Vias de la pulpa. 10ª Edicion. Barcelona, España.2011. Elsevier. ISBN 978-84-8086-877-8.
4. SCHILDER Herbert. Vertical Compaction of Warm Gutta Percha.
5. SOARES Ilson J. y GOLDBERG Fernando. Endodoncia: tecnica y fundamentos. 1ªEdicion. Buenos Aires, Argentina: Editorial Medica Panamericana.2002.ISBN 950-06-0891-X.84-7903-666-4.
6. TAGGER Michael, TAMSE Aviad, KATZ Alexander y KORZEN Barry H. Evaluation of the Apical Seal Produced by a Hybrid Root Canal Filling Method, Combining Lateral Condensation and Thermatic Compaction. *JOURNAL OF ENDONTICS*. ISSN 0099-2399 Julio 1984, 0099-2399/84/10070299/02.00/0
7. TORABINEJAD Mahmoud, WALTON Richard E. Endodoncia principios y practica. 4ª Edicion. Barcelona, España.2010. Elsevier.ISBN 978-1-4160-3851-1.
8. WHITWORTH John. Methods of filling root canals: principles and practices. *ENDODONTIC TOPICS*. ISSN 1601-1546. 2005. 12, 2–24.