

Fig. 16. Microfotografías donde se observan abscesos locales dentro de pulpa.<sup>9</sup>

A pesar de que poseen un tiempo de vida corto en una lesión inflamatoria aguda, los neutrófilos liberan elementos destructores de tejido, incluyendo radicales de oxígeno, enzimas lisosomales y cantidades excesivas de óxido nítrico. En conjunto, estos agentes contribuyen a la degradación de tejido pulpar.<sup>9</sup>

El exceso de óxido nítrico también puede tener efectos destructivos. Puede reaccionar con los radicales libres de oxígeno producidos durante el proceso inflamatorio para formar un compuesto estable denominado peroxinitrito.

El peroxinitrito es un fuerte oxidante que causa daño tisular. Por tanto, aunque el óxido nítrico favorece la defensa en la inflamación moderada, en las reacciones graves como después de una exposición pulpar por caries, se puede volver sumamente tóxico y contribuir al colapso del tejido.<sup>15</sup>

## BACTERIAS PRESENTES EN EL CONDUCTO RADICULAR INFECTADO

El deterioro de la pulpa dental por cualquier causa deviene de la pérdida de los mecanismos de defensa que pueden oponerse a la entrada de los microorganismos de la cavidad oral al sistema radicular de los dientes.

En la exposición directa por ejemplo, por caries ó fractura, los microorganismos ocupan con facilidad el espacio pulpar disponible. En dientes aparentemente intactos los microorganismos también pueden encontrar la forma de acceder a los conductos radiculares donde se perdieron funciones vitales de la pulpa: la atracción es el tejido necrótico, que sirve como nutriente principal para el crecimiento y multiplicación microbiano.<sup>9</sup>

Las alteraciones ocasionadas en el tejido pulpar son el resultado de la acción lesiva de exotoxinas, endotoxinas, enzimas y metabolitos bacterianos. Muchas de las bacterias implicadas en la patogenia de la enfermedad pulpar y periapical poseen estos elementos de virulencia como el género *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium* y *Peptostreptococcus*, entre otros.<sup>10</sup>

Byström y Sündqvist, en 1981, reportaron que las especies con mayor prevalencia en la infección endodóncica pertenecían al género de *Fusobacterium*, *Bacteroides* y *Peptostreptococcus*, y que éstas eran anaerobias en más del 90% de las cepas aisladas y cultivadas.<sup>11</sup>

Siqueira y Rocas, en 2001, estudiaron muestras de conductos radiculares infectados y determinaron que el número de especies bacterianas en el conducto radicular varía de 1 a 17 y que no existe correlación aparente entre el número de especies bacterianas con los signos y síntomas que desarrollan.<sup>12</sup>

Lana y cols, en 2005, realizaron un estudio en 31 conductos, de los cuales 27 (87.1%) mostraban una infección polimicrobiana. Del total de conductos, un 88.9% presentaban bacterias anaerobias estrictas, 51.8% anaerobias facultativas, 18.5% microaerófilas y 7.4% eran hongos<sup>13</sup>. Las bacterias anaerobias facultativas representaron un grupo importante que actúan en sinergia con bacterias anaerobias y juegan un rol fundamental en la colonización de los conductos radiculares. Fig. 17.<sup>13</sup>

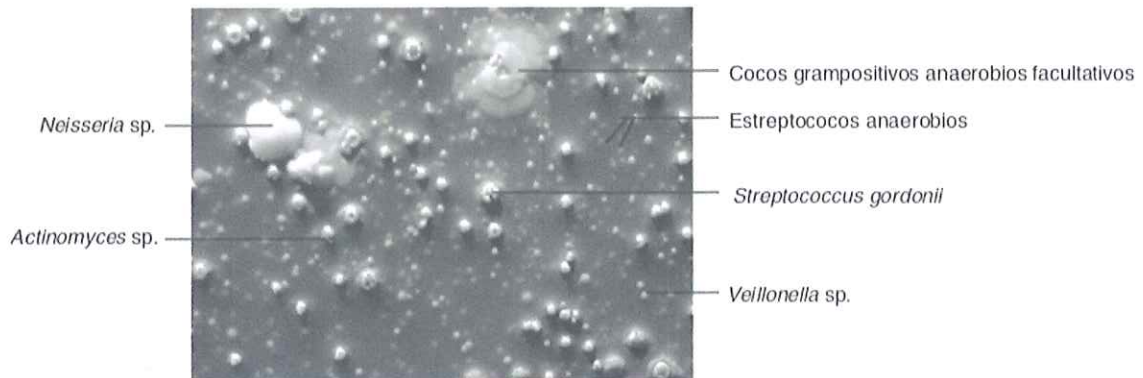


Fig. 17. Cultivo en agar tomado de conducto radicular infectado que demuestra su contenido polimicrobiano.<sup>9</sup>

En el estudio de Siqueira y cols, en 2004, se investigó la prevalencia de 11 patógenos endodóncicos en el tercio apical de conductos infectados asociados a lesión periapical, utilizando la prueba de PCR. Según los resultados de este estudio, en el 44% de los casos se encontró *Pseuramibacter alatolyticus*, en el 26% *Treponema denticola*, en el 26% *Fusobacterium nucleatum*, en el 17% *Porphyromonas endodontalis*, en el 9% *Filifactor alocis*, en el 4% *Dialister pneumosintes*, en el 4% *Porphyromonas gingivalis* y también en el 4% *Tannerella forsythensis*. Esto indica que estas bacterias podrían estar asociadas a lesiones perirradicularres.<sup>14</sup>

#### EVENTOS NEUROVASCULARES

Estas respuestas consisten en el crecimiento y ramificación de las terminales nerviosas que contienen neuropéptidos, aumento del flujo sanguíneo pulpar, aumento en la permeabilidad vascular y extravasación de líquido y proteínas plasmáticas. Fig. 18.

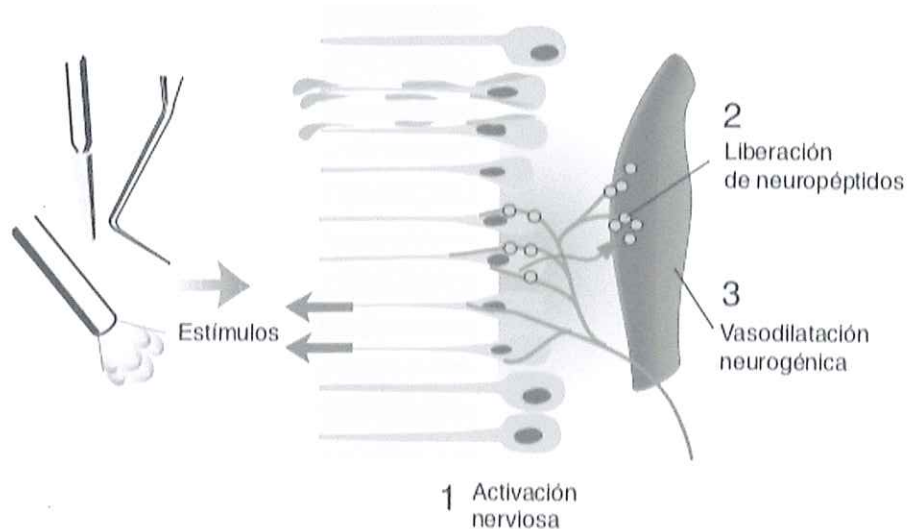


Fig. 18. Esquema que muestra los diferentes procesos de la inflamación neurogénica.<sup>9</sup>

En el proceso, puede ó no presentarse dolor intenso. El aumento local en la presión tisular, como resultado de la filtración vascular, puede provocar estasis e isquemia local, contribuyendo así al riesgo de necrosis pulpar.

La antigua suposición de que la presión aumentada del tejido pulpar, como un factor dominante, comprimiría las venas de paredes delgadas, en un círculo vicioso, provocando una reducción drástica en el flujo sanguíneo pulpar, y posiblemente necrosis pulpar (teoría de la estrangulación), es ambigua y no posee un respaldo en la literatura reciente.<sup>9</sup> De hecho, la eliminación del exceso de líquido y proteínas por medio de los vasos sanguíneos y linfáticos en la periferia de la zona de reacción, como se describió antes, le proporciona alivio a la pulpa y puede permitir que sobreviva por un tiempo.<sup>16</sup>

## INFLAMACIÓN NEUROGÉNICA

El término inflamación neurogénica ha sido desarrollado para describir los componentes de la inflamación causada por un estímulo apropiado aplicado a las neuronas periféricas, resultando en la liberación de neuropéptidos que

después de múltiples procesos incluyen el aumento de la permeabilidad vascular y la vasodilatación en el sitio de la lesión.<sup>17</sup>

Los estudios se han concentrado extensivamente en el rol de los neuropéptidos, incluyendo la Sustancia P (SP), Péptido Relacionado al Gen de la Calcitonina (CGRP), Neurokinina A (NKA), Neuropéptido Y (NPY) y el Polipéptido Vasoactivo Intestinal (VIP). 18-22

La Sustancia P, que tiene una mayor expresión en pulpa en fenómenos inflamatorios, se encuentra relacionada a capilares, se produce y se encuentra de mayor manera en la capa subodontoblástica y predentina, así como en las neuronas de origen trigeminal. Se expresa con los estímulos térmicos nocivos, mecánicos y químicos. La presencia de esta puede activar la co-expresión de CGRP y NKA. Fig. 19.<sup>19</sup>

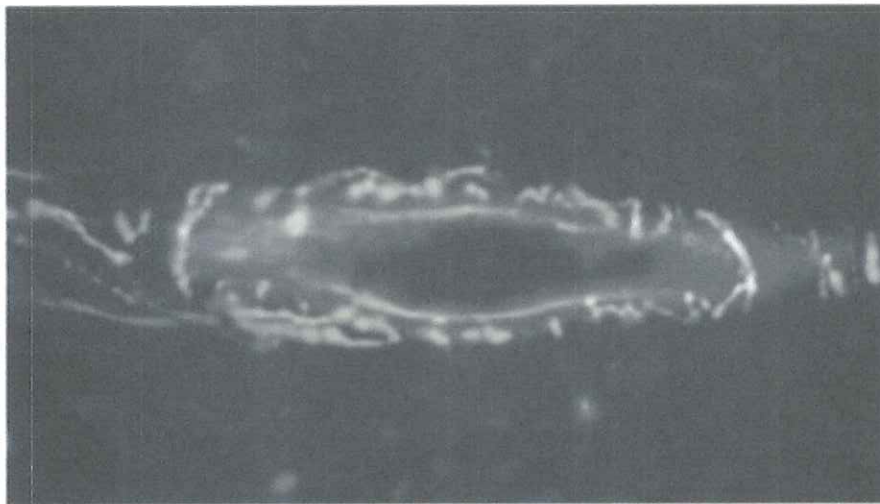


Fig.19. Microfotografía que muestra la relación anatómica entre los nervios y vasos pulpares en el diente. La SP (verde) muestra un plexo perivascular (endotelio en azul).<sup>17</sup>

El Péptido Relacionado al Gen de la Calcitonina (CGRP) se presenta en las neuronas de origen trigeminal que se dirigen al núcleo espinal trigeminal, y del 40% al 50% de las neuronas aferentes son sensibles a éste. Se presenta con mayor proporción en neuronas aferentes de conducción lenta. Sus sitios de mayor producción son durante procesos inflamatorios en la pulpa coronal,

cuernos pulpares, líquido crevicular y hasta 0.1mm dentro de la dentina Fig. 20.<sup>20</sup>

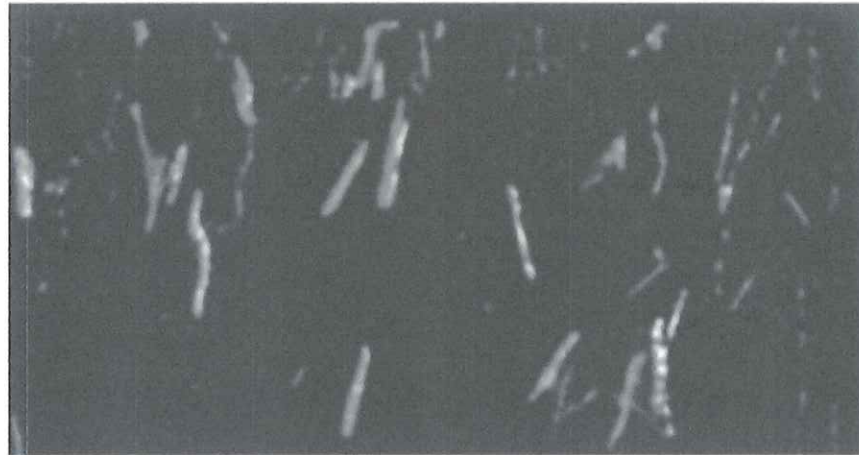


Fig. 20. Microfotografía de doble exposición que muestra una gran proporción de células con inmunomarcadores de CGRP (amarillo) en el cuerno pulpar de un molar permanente intacto.<sup>17</sup>

El Neuropeptido Y (NPY) se encuentra en las neuronas simpáticas (que se originan en el ganglio cervical superior) y que envuelven a los vasos sanguíneos en su trayecto. Su mayor producción se encuentra en el plexo subodontoblástico y en los odontoblastos de los cuernos pulpares. Sus principales estímulos para su producción son la caries, cambios térmicos y mecánicos. Fig. 21.<sup>21</sup>



Fig.21. Microfotografía de inmunofluorescencia de escaneo por láser confocal que muestra una fibra nerviosa inmunoreactiva con NPY envolviendo al vaso sanguíneo característicamente de un diente sin caries.<sup>17</sup>

El Polipéptido Vasoactivo Intestinal (VIP) se encuentra en las neuronas parasimpáticas (la gran mayoría de las neuronas pulpares son de este tipo) y grandes vasos sanguíneos. La producción de éste se encuentra mediada por el óxido nítrico y no por estímulos pulpares. Tanto los osteoblastos como los osteoclastos cuentan con receptores para este mediador. Fig. 22.<sup>22</sup>



Fig. 22. Microfotografía que muestra la relación anatómica entre fibras nerviosas y vasos sanguíneos. Las fibras inmunoreactivas al VIP (amarillo) se encuentran perivasculares.<sup>17</sup>

#### NEUROPEPTIDOS EN TEJIDO PULPAR

Como ya fue comentado, la inervación lleva una íntima relación con la vasculatura, ya que la activación del sistema nervioso simpático (que cuenta con gran presencia en el tejido pulpar) reduce el flujo sanguíneo por la liberación de epinefrina y NPY en el músculo liso, del que están compuestas las arteriolas y vénulas, que causan vasoconstricción.

La modulación simpática, que es inducida por estrés, también participa en la transmisión del dolor; ya que la vasoconstricción inhibe la estabilidad de los nervios sensoriales intrapulpares.

Las fibras tipo A pierden rápidamente su sensibilidad durante la isquemia pulpar, esto queda demostrado cuando los estímulos térmicos son inocuos

cuando deben de generar dolor. Cabe mencionar que esta vasoconstricción también es posible durante la realización de preparaciones profundas.<sup>22</sup>

Tanto la SP y el CGRP se liberan en las terminales nociceptoras (Fibras A delta y C), estos después de ejercer su efecto son degradados por enzimas dentro de la pulpa, la SP tiene una producción masiva en caries profunda y dolorosa.

El NPY incrementa en presencia de caries profunda, este tiene una función en la cual modula la inflamación pulpar y la reparación dentinaria, ya que cuenta con propiedades inmunomoduladoras que promueven la dentinogénesis secundaria.<sup>22</sup>

Después de aproximadamente 24 hrs de una agresión directa al tejido pulpar hay una sobreexpresión de fibras terminales nerviosas ricas en receptores de neuropéptidos, estas pueden regresar a la normalidad al cabo de un par de días o semanas.<sup>22</sup>

## PRONÓSTICO

Según el estudio de Washington, donde investigadores evaluaron los resultados de la terapia endodóncica, mostró que los premolares mandibulares tienen la mayor tasa de fracaso de todos los tipos de dientes.

## REPORTE DEL CASO

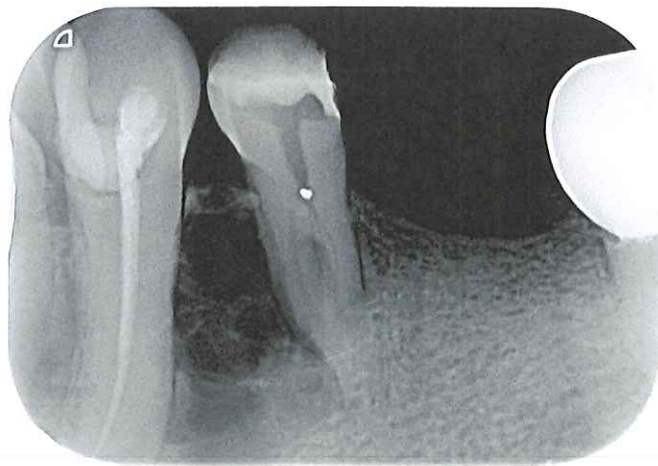
Paciente de género masculino de 58 años de edad, se presentó al departamento de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México, referido de la Facultad de Odontología de la misma, ya que a la radiografía periapical presentada se observaba complejidad en el sistema de conductos radiculares del OD 34, con sintomatología dolorosa al frío y diagnóstico presuntivo de pulpitis irreversible, esto según lo descrito en su hoja de interconsulta con la que se presenta el paciente.

El tratamiento realizado en la facultad ese mismo día, consistió en retiro de amalgama, acceso a la cámara pulpar y pulpotomía. Le colocaron hidróxido de calcio y curación temporal de Hidróxido de Calcio para ser enviado al Departamento de Endodoncia de DEPEl.

#### PRIMERA CITA

El paciente acude a su cita el 4 de Septiembre de 2017. Al interrogatorio no refiere enfermedades sistémicas ni datos patológicos. En cuanto a su historia odontológica no menciona datos relevantes ni antecedentes de traumatismo dental . A la inspección clínica se observó aumento de volumen indurado en el reborde alveolar vestibular asociado al OD 34 sin cambio de coloración ni sintomatología a la palpación, el paciente refiere tenerlo de años atrás. Se observaba acceso pulpar realizado en el OD 34 con curación temporal.

Al análisis radiográfico se observa complejidad anatómica radicular así como un material radiopaco en piso de la cámara pulpar. Se observa zona radiolúcida ósea localizada en mesial del OD 34 con aspecto de pompas de jabón, sin bordes limitantes y sin resorción apical, lo que hace suponer que se trate de Ameloblastoma o Mixoma. Radiografía 1.



Radiografía 1. Radiografía inicial. Se observa OD 34 con anatomía radicular compleja. Se observa zona radiolúcida mesial a la raíz con aspecto de pompas de jabón.

Se realizan pruebas de sensibilidad pulpar en OD 32 y 33 para descartar patologías asociadas, las cuales resultan como pulpa vital y sin respuesta, estas mismas pruebas en el OD 34 no fueron conclusivas debido a la extirpación de la pulpa cameral. En cuanto a las pruebas periodontales, en las pruebas de percusión en los OD 32 y 33 se encuentran asintomáticos, no así el OD 34 que muestra estímulo doloroso a las percusión vertical y horizontal. En el sondeo los OD 32, 33 y 34 se encuentran dentro de parámetros normales.

Por lo anterior, los diagnósticos de presunción pulpar y periapical son Pulpitis Irreversible y Periodontitis Apical Aguda.

Se adjuntan tablas de pruebas de sensibilidad pulpar y periodontales.

PULPARES	OD 32	OD 33	OD 34
<b>Prueba de Frío</b>	+	No valorable	+
<b>Prueba de Calor</b>	-	No valorable	-
<b>Diagnóstico Pulpar</b>	Pulpa Sana	Diente sin pulpa	Parcialmente despulpado/ PI
<b>Plan de Tratamiento</b>	Ninguno	Ninguno	Biopulpectomía
<b>Pronóstico</b>	Favorable	Reservado	Reservado

PERIODONTALES	OD 32	OD 33	OD 34
<b>Percusión Vertical</b>	-	-	+
<b>Percusión Horizontal</b>	-	-	+
<b>Sondeo (M-D)</b>	V 2-1-1 D 2-2-2	V 2-1-2 D 1-1-1	V 2-2-2 D 3-1-2
<b>Movilidad</b>	-	-	-
<b>Palpación</b>	-	-	+
<b>Diagnóstico Periodontal</b>	Periápice Sano	Periápice Sano	Periodontitis Apical Aguda

Para complementar las pruebas realizadas en la primera cita se le pide al paciente una tomografía computarizada de haz cónico.

A los 5 días posteriores de su valoración recibo el estudio tomográfico, en el cual, gracias a las imágenes obtenidas en diferentes planos, se observan 3 conductos permeables de anatomía compleja, tanto para su acceso como para su instrumentación. Debido a esto se decide descargar y hacer uso del Software 3D Endo® de la casa Dentsply®, disponible en [www.dentsplysirona.com/3DEndo](http://www.dentsplysirona.com/3DEndo).

### ANÁLISIS TOMOGRÁFICO

Se realiza el análisis en el software 3D Endo, donde se ubican los conductos en los cortes coronales y axiales para que el programa marque la trayectoria de cada uno. Fig. 23.



Fig. 23. Representación tomográfica de OD 34 con diferentes grados de transparencia que permite la visualización espacial de los conductos radiculares obtenida por medio del software 3D Endo Dentsply Sirona®

Posteriormente, se utilizan las herramientas para calcular la vía de entrada a los conductos, y los instrumentos mecanizados ideales para no debilitar la estructura dentinaria. Fig. 24.



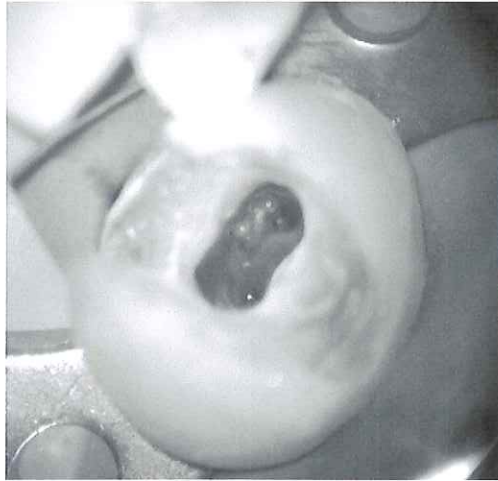
Fig. 24. Representación esquemática de limas de exploración, conformación y refinamiento apical obtenidas por el software 3D Endo de Dentsply Sirona®.

## SEGUNDA CITA

Se procede a realizar el tratamiento de conductos del OD 34. Se realiza técnica anestésica troncular del dentario inferior con Mepivacaína al 2% con vasoconstrictor. Bajo aislamiento absoluto con dique de hule, se retira la curación temporal con pieza de alta velocidad, se retira el algodón y se irriga la cavidad copiosamente con hipoclorito de sodio al 5.25%.

Debido a que en el análisis radiográfico se observa un punto radiopaco en el piso de la cámara pulpar, se usa el microscopio endodóncico Seiler® para tener una visión aumentada, donde ya no se observan materiales extraños en la cavidad.

Bajo magnificación, se explora el piso de la cámara pulpar con DG16 Hu-Friedy® y se detectan tres conductos, uno lingual y dos vestibulares, de los cuales uno presenta exudado, por lo que se modifica el diagnóstico pulpar de presunción al de necrosis pulpar, por lo que se procede a la limpieza y desinfección de los conductos. Fotografía 1.



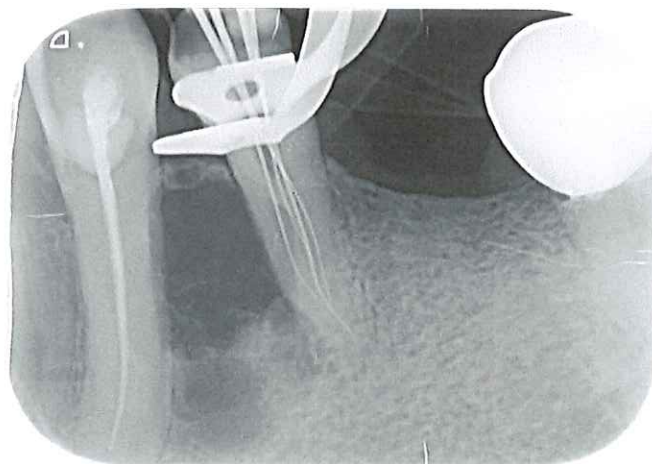
Fotografía 1. Fotografía obtenida a través de microscopio. Se observa cavidad pulpar con entrada de 3 conductos.

Se decide instrumentar por tercios con limas manuales de acero inoxidable #6, #8, #10, #15 y #20 e irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25%. Realizado esto, se puede observar un tercer conducto vestibular que se encuentra distal a los observados en un inicio. Este es sondeado y trabajado con la misma secuencia antes mencionada. A partir de este momento se manejan como 4 conductos nombrados como Mesio Vestibular, Centro Vestibular, Disto Vestibular y Lingual. Fotografía 2.



Fotografía 2. Fotografía obtenida a través de microscopio. Se coloca una gota de hipoclorito de Sodio para obtener el efecto "Fish eye" u ojo de pescado, para así ampliar la visión dentro de la cámara y tener visibilidad clara de los 4 conductos.

Posteriormente se procede a tomar la longitud de trabajo con el localizador electrónico de foramen apical Apex ID® de SybronEndo®, obteniendo las medidas de conducto MV 21.5 mm, CV 19 mm, DV 21 mm y L 23 mm que posteriormente fueron corroboradas radiográficamente. Radiografía 2.



Radiografía 2. Corroboración radiográfica de la longitud de trabajo obtenida electrónicamente.

La secuencia para la instrumentación biomecánica fue la siguiente: Se instrumenta a longitud de trabajo con limas manuales de acero inoxidable #6, #8, #10, #15 y #20 Dentsply Maillefer®. Después, para obtener una vía de pasaje (Glide path) se instrumenta con limas rotatorias PathFile® de Denstply Maillefer® #13, #16 y #19 con conicidad .02 a longitud de trabajo; seguidas de la lima Proglider® de Denstply Sirona® con calibre 16 y conicidad progresiva.

Para la fase de limpieza y conformación de los conductos se instrumentan con el sistema reciprocante de WaveOne® Gold de la casa Denstply Sirona®, el cual cuenta con un giro 150° en contra y 30° en sentido horario (visto desde el vástago), utilizando la lima Small 20/07 llevada a longitud en 3-4 intentos acompañadas de irrigación con Hipoclorito de Sodio al 5.25% entre ellos, posteriormente seguidas por refinamiento manual apical con limas 25, 30 y 35 Niti Flex® de la casa Denstply Maillefer®.

Se decidió aumentar el calibre apical de 25 a 35 ya que según el estudio de Val-Rodriguez y Rôcas, al aumentar significativamente el calibre apical también aumenta el grado de desinfección.<sup>23</sup>

Los beneficios de la desinfección con Hipoclorito de Sodio son más evidentes a mayores preparaciones apicales. Esto también permite la penetración más profunda de la aguja de irrigación, mejorando la acción de arrastre de los irrigantes y consecuentemente la limpieza a nivel apical.<sup>25</sup>

Para la fase de irrigación, se realiza con la técnica ultrasónica pasiva con U-file activadas con el ultrasonido NSK Varios 370, que consiste en inundar los conductos con Hipoclorito de Sodio al 5.25% y llevar la punta ultrasónica 2mm antes de la longitud de trabajo para ser activada con una frecuencia baja esto es repetido tres ciclos de 20 segundos por conducto en los cuales fue posible realizarlo.

Como fue mencionado antes, el conducto lingual contaba con una curvatura pronunciada que no permitía el acceso a tercio apical de las limas ultrasónicas, esto impedía llevar la cavitación a ese tercio, por lo que se usó la activación del Hipoclorito de Sodio por medio del dispositivo sónico Waterpik® a través de una punta de gutapercha calibre FM llevada a 1mm corto de longitud de trabajo. A pesar de que el dispositivo sónico no crea cavitación en el irrigante, sí es capaz de realizar micro corrientes (micro streamings) que aumentan el recambio de hipoclorito.<sup>24</sup>

Debido a que se encontró exudado purulento, se coloca medicación intraconducto de hidróxido de calcio mezclado con suero fisiológico y llevado por medio de puntas de papel al conducto. Se coloca algodón y curación temporal Cavit® . Se le da al paciente una hoja de interconsulta para que se presente en la clínica de Patología bucal, junto con su tomografía, para diagnóstico de zona radiolúcida con apariencia de pompas de jabón. Se le da cita 7 días después.

### TERCERA CITA

El paciente se presenta asintomático, sin dolor persistente, sin aumento de volumen ni dolor a las percusiones. Bajo aislamiento absoluto con dique de hule, se retira la restauración provisional y medicación intraconducto por medio de la activación del hipoclorito de sodio con el ultrasonido.

Se ajustan conos de Gutapercha FM a calibre 30 para conductos vestibulares y 35 para el lingual, los cuales se corroboran que se encuentren a longitud de trabajo radiográficamente. Radiografía 3.



Radiografía 3. Radiografía periapical de conometría.

Para obturar, se repite el protocolo de irrigación activada por ultrasonido con dos ciclos de hipoclorito de sodio, seguido de solución fisiológica para inactivarlo y finalmente un ciclo con EDTA al 17% activado con ultrasonido.

El conducto es secado por medio de puntas Capillary® 40 y puntas de papel. Los conos de gutapercha se colocan en hipoclorito de sodio durante 3 a 5 minutos para ser desinfectados y después son limpiados con una gasa humedecida con alcohol para eliminar los cristales de hipoclorito que se pudieran haber formado.

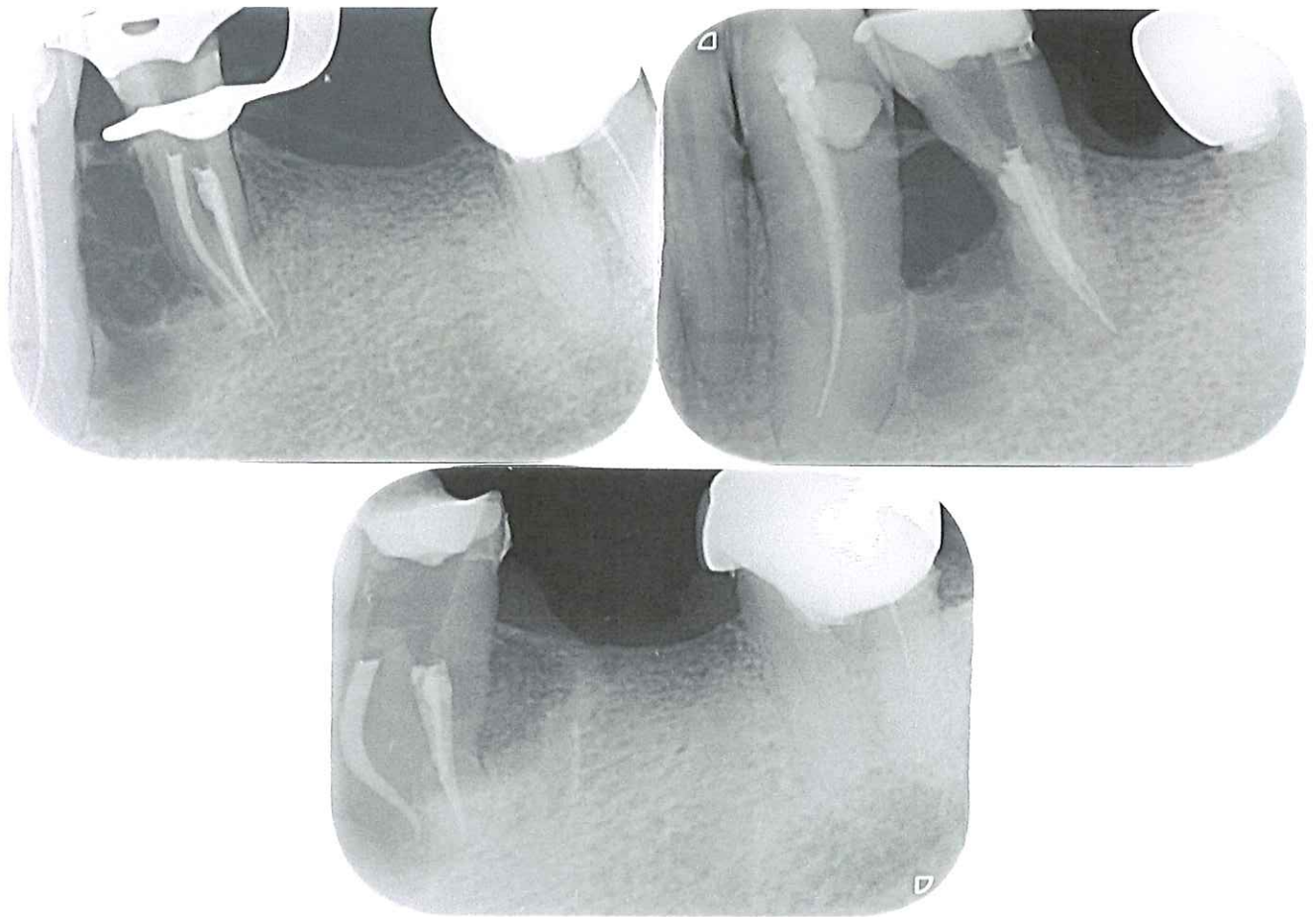
Se obtura con la técnica de onda continua debido a la complejidad de meter varios conos de gutapercha al mismo tiempo en una cavidad pequeña.

El cemento utilizado fue Sealapex® a base de hidróxido de calcio. Para realizar la obturación se usa el sistema de la casa B&L Biotech® con un transportador de calor 40/04 para realizar el downpack y puntas 23g para el backfill. Fotografía 4.



Fotografía 4. Fotografía obtenida a través de microscopio donde se observan los 4 conductos obturados.

Se corrobora radiográficamente en diferentes angulaciones y se coloca ionómero de vidrio para su inmediata restauración. Radiografías 4, 5 y 6.



Radiografías 4, 5 y 6. Radiografías periapicales tomadas en distintas angulaciones donde se observan los conductos obturados.

## SEGUIMIENTO

El paciente es diagnosticado en el Departamento de Patología Bucal con Ameloblastoma con derivación Acantolítica, por lo que se recomienda hemisección mandibular, tratamiento que el paciente no acepta.

Por vía telefónica, el día 9 de Noviembre, el paciente me informó había suspendido los tratamientos señalados en su carnet y que buscó otra opinión con odontólogo particular, y que fue sometido a una intervención en la cual solo se le realizó extracción múltiple de dientes seguido de un raspado óseo.

## DISCUSIÓN

- ▶ Según Vertucci, el primer premolar inferior tiene un conducto hasta el ápice en un 74%, dos conductos hasta el ápice en 25.5% y tres conductos hasta el ápice en 0.5%.
- ▶ Según Trope, las variaciones pueden ser explicadas por diferencias raciales.
- ▶ Según Ordinola-Zapata, la presencia de una cámara pulpar de forma triangular nos da indicios de la presencia de 3 conductos o más.
- ▶ Según Ordinola-Zapata, los diámetros apicales en este tipo de dientes van de .04 a .24mm ; concordando con los diámetros sugeridos por el programa de 3D Endo.
- ▶ El uso de otros métodos diagnósticos como tomografía de Cone-beam y el microscopio operatorio ayudarán al tratamiento y un buen pronóstico en el tratamiento de este tipo de dientes.
- ▶ El uso de este nuevo software permite la planeación previa del tratamiento antes del abordaje clínico.

## CONCLUSIONES

- ▶ El clínico debe tener amplio conocimiento acerca de la anatomía radicular para lograr un tratamiento exitoso.
- ▶ Para generar una preparación correcta, se debe conocer las dimensiones de las raíces del órgano dentario a tratar para no generar desgastes innecesarios en la superficie radicular.
- ▶ Gracias a este conocimiento, debemos buscar las variaciones de lo normal para tener un menor rango de fracaso.
- ▶ Este tipo de configuración se encuentra en un 15% de premolares con surco radicular.
- ▶ Debido a la fusión apical de los conductos, es necesario un cauteloso protocolo de irrigación para lograr una desinfección adecuada.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A mi mamá, por siempre estar para mi aun cuando yo no sabía necesitarla, por entenderme y siempre tener una palabra para mi que me podía levantar de donde sea.

A mi papá, por apoyarme desde un principio en este nuevo objetivo que me fije, por ser mi cómplice en todo y siempre estar a mi lado.

A la Facultad de Odontología y a la División de Estudios de Posgrado e Investigación por permitirme entrar a sus aulas y estudiar lo que amo.

A todos y cada uno de mis profesores que me han ayudado a forjar un criterio y una conducta clínica.

Al Dr. José Luis Jacome, por no dar por terminado hasta decir excelente.

Al Dr. Reneé Jiménez, por su invaluable ayuda en estos dos años de estudio.

Al Dr. Ricardo Williams, por siempre poder explicarme y dar un punto de vista que no consideraba.

A la Dra. Alejandra Rodriguez por siempre buscarse un tiempo y buscar lo mejor para nosotros.

A la Dra. Ammy Solache, por siempre motivarme a superarme y no dejar inconcluso nada.

A ti, por estar conmigo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Ordinola ZR, Bramante C. Morphologic micro-computed tomography analysis of mandibular premolars with three root canals. J Endod. 2013
- 2.- Vertucci F. Root canal morphology of mandibular premolars. JADA. Vol.97. July 1978
- 3.- Fan, B, Gutmann, J. Root canal systems in mandibular first premolars with C-Shaped root configurations: part 1- microcomputed tomography mapping of the radicular groove and associated root canal cross-sections. J Endod. 2008
- 4.- Yu X, Guo B. Cone beam computed tomography study of root canal morphology of mandibular premolars in a western Chinese population. Med. Imaging. 2012
- 5.- Zoya FA, Abhishek P. Cone-beam computed tomographic evaluation and endodontic management of a mandibular first premolar with type IX canal configuration: A case report. J Endod. 2017
- 6.- Cleghorn B, Christie W. The root and the root canal morphology of the human mandibular first premolar: A literature review. J Endod 2007
- 7.- Canalda C, Brau E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. 3a ed. Manual Moderno; 2014.
- 8.- Hargraves K, Cohen S. Cohen. Vías de la pulpa. 10a ed. México. Elsevier-Mosby; 2015.
- 9.- Bergenholtz G, Hørsted BP, Reit, C. Endodoncia. 2a ed. Manual Moderno. México. 2011
- 10.- Torabinejad M, Walton. Endodoncia, principios y práctica. 4a ed. Elsevier. España. 2010

- 11.- Bystöm A., Sündqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. Scand J Dent Res. 1981
- 12.- Siqueira J, Rocas, I. Checkerboard DNA-DNA hybridization analysis of endodontic infections. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Jun 2000
- 13.- Lana M., Ribeiro SA. Microorganisms isolated from root canals present in necrotic pulp and their drug susceptibility in vitro. Oral Microbiol Immunol. 2005
- 14.- Siqueira. J., Rocas, I. Selected endodontic pathogens in the apical third of infected root canals: A molecular investigation. J Endod 2004
- 15.- Beckman J, Koppenol W. Nitric oxide, superoxide and peroxynitrite: the good, the bad, and ugly. Am J Physiol 1996;271:C1424-437.
- 16.- Heyeraas K, Kvinnsland I. Tissue pressure and blood flow in pulpal inflammation. Proc Finn Dent Soc 1992
- 17.- Richardson J, Vasko M. Cellular mechanisms of neurogenic inflammation. J Pharmacol. 2002
- 18.-Brain SD, WilliamsTJ, TippinsJR, MorrisHR, MacintyreI. Calcitonin gene-related peptide is a potent vasodilator. Nature 1985;313:54 - 6.
- 19.- Lundberg JM, Pernow J, Tatemoto K, Dahlof C. Prejunctional and postjunctional effects of NPY on Sympathetic control of rat femoral artery. Acta Physiol Scand 1985.
- 20.- Helke CJ, Sasek CA, Niederer AJ, Krause JE. Tachykinins in autonomic control systems: the company they keep. Ann N Y Acad Sci 1991;632:154 - 69.

21.- Bellinger D, Lorton D, Brouxhon S, Felten S, Felten D. The significance of Vaso-active intestinal polypeptide (VIP) in immunomodulation. Adv Neuroimmunol 1996

22.-Hoyle CHV. Neuropeptides, essential data. Chichester, UK. John Wiley & Sons. 1995

23.- Val RR., Zandi H. Influence of Apical preparation size and the irrigant type on bacterial reduction in root canal-treated teeth with apical periodontitis. J Endod. 2017

24.- Verhaagen, B., Van der Sluis, M. Cleaning lateral morphological features of the root canal: The Role of streaming and cavitation. International Endodontic Journal. 2017

25.- Pérez A., Alves, F. Effects of increased apical enlargement on the amount of unprepared areas and coronal dentine removal: A micro-computed tomography study. International Endodontic Journal. 2018

26.-Carlos Boveda Endodoncia. [internet]. Octubre 2012. [consultado el día 11 de Octubre del 2018]. Disponible en: <http://www.carlosboveda.com/tvd.htm>.