

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN- León

Facultad de Odontología



Monografía para optar al Título de Cirujano Dentista

Errores de procedimiento en dientes anterosuperiores. Preclínica de Endodoncia. Facultad de Odontología, UNAN-León, 2015.

Autores:

Br. Michael Ariel Castellón Zelaya

Br. Reeder Enrique Lanzas Alfaro

Tutora:

Dra. Gloria Estela Sánchez Maldonado

Asesor Metodológico:

Dr. Manuel Paz Betanco.

León, Octubre 2016

“A la libertad por la Universidad”

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación en primer plano a Dios por su infinita gracia, puesto que Él nos concedió la sabiduría y fuerza necesarias para finalizar nuestros estudios y nos dotó de capacidad para poder finalizar este trabajo.

A nuestros progenitores por habernos inculcado valores y principios morales y cristianos que nos han permitido crecer como personas, por su infranqueable esfuerzo y continuo aliento para poder desarrollarnos en el ámbito profesional.

A nuestra tutora Dra. Gloria Estela Sánchez Maldonado, quien con paciencia y dedicada ayuda, nos motivó y orientó en el desarrollo de esta investigación.

A nuestros docentes Dra. Martha Lorena Aróstegui y Dr. Hiram Silva Sánchez por habernos brindado grandes oportunidades y servirnos como inspiración para adoptar interés y dedicación por la Endodoncia, ilustrándonos con sus vastos conocimientos

Br. Reeder E. Lanzas Alfaro

Br. Michael A. Castellón Zelaya

AGRADECIMIENTOS

A Dios nuestro Señor, por su infinito amor y abundantes bendiciones, por ser la luz en cada paso de nuestras vidas.

A nuestras familias, por su intangible apoyo, ser la fuente de nuestra tenacidad y el cimiento para nuestro desarrollo personal y profesional.

A la Dra. Gloria Estela Sánchez y Dr. Manuel Paz Betanco por su invaluable ayuda en el proceso de esta investigación.

Br. Reeder Enrique Lanzas Alfaro

Br. Michael Ariel Castellón Zelaya

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	6
II. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo general:	8
2.2 Objetivos específicos:	8
III. MARCO TEÓRICO	9
A. Éxito en Endodoncia	10
B. Fracaso en Endodoncia	11
C. Calidad técnica de la obturación	12
c.1 Criterios de evaluación de la calidad técnica de la obturación	13
c.2 Parámetros de evaluación:	13
D. Límite apical de la obturación	14
E. Materiales de obturación	15
e.1 Clasificación de los materiales de obturación	16
e.1.1 Materiales sólidos	16
e.1. 2 Materiales plásticos.....	18
F. Radiopacidad de los materiales de obturación	22
G. Errores en Endodoncia	23
g.1 Clasificación de los errores de procedimiento.....	23
g.2 Errores de procedimiento observables en la radiografía final:	25
g.3 Errores relacionados con la apertura.....	26
g.4 Errores relacionados con la instrumentación	29
g.5 Errores relacionados con la obturación.....	39
H. Estudios relacionados:	42
IV DISEÑO METODOLÓGICO	44
1. Tipo de estudio:	44
2. Área de estudio:	44
3. Población de estudio:	44
4. Criterios de inclusión:	44
5. Unidad de análisis.....	44
6. Variables de estudio	45

7. Técnicas y procedimientos para la recolección de la información	45
8. Procesamiento y análisis de resultados	48
9. Operacionalización de las variables.....	49
V. RESULTADOS	53
VI. DISCUSIÓN.....	58
VII CONCLUSIONES.....	72
VIII. RECOMENDACIONES	73
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
X. ANEXOS	80

I. INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico consiste en reemplazar el tejido natural o patológico del diente por un material biocompatible y funcional, obteniendo un relleno tridimensional del sistema de conductos, incluyendo todas sus ramificaciones. La adecuada obturación del conducto radicular se determina mediante la observación de radiografía final que muestra una obturación a la longitud establecida, radiopacidad homogénea, exenta de espacios vacíos y es clave para el éxito del tratamiento endodóntico.^{1, 2}

A la par con el envejecimiento de la población y el incremento de la demanda de mantener su dentición natural, los pacientes reciben tratamientos odontológicos más complejos. En consecuencia, los clínicos están tratando más casos endodónticos difíciles, lo que se asocia a una mayor incidencia de errores de procedimiento.³

Los errores endodónticos o accidentes de procedimiento, son eventos infortunados que ocurren antes, durante o después del tratamiento, algunos de ellos por falta de atención a los detalles y otros por ser totalmente imprevisibles.^{3,4}

Cuando se realiza una técnica adecuada y meticulosa, se ha demostrado que la tasa de éxito del tratamiento endodóntico puede ser tan alta como 94%. A su vez, una técnica deficiente que implique errores de procedimiento puede producir un impacto negativo en el resultado final, reduciendo la tasa de éxito a un 68 % en el caso de subobturaciones y 76% en las sobreobturaciones.⁵

Un buen operador debe aplicar su conocimiento, destreza, intuición, paciencia, y percepción de sus limitaciones para minimizar dichos accidentes. Y es en la práctica preclínica de la Endodoncia donde se empiezan a desarrollar las habilidades en la técnica endodóntica como parte de un proceso que se continúa durante toda la práctica clínica e incluso durante la vida de ejercicio profesional.³

El curso de preclínica, que imparte el área de Endodoncia, de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, durante el VI semestre de la carrera incluye actividades teóricas y clases prácticas, con el objetivo de que el estudiante sea capaz de realizar tratamientos de endodoncia en dientes naturales extraídos cumpliendo con todos los pasos, materiales e instrumentos requeridos para desarrollar habilidad en la técnica, basados en principios biológicos y mecánicos. Aunque es frecuente que se presenten errores durante el procedimiento endodóntico, no existen datos estadísticos reportados ni en esta facultad ni en nuestro país, que demuestren la frecuencia con que estos accidentes ocurren.

De ahí surge la inquietud por conocer la frecuencia con que se presentan los errores de procedimiento y cuáles son los errores más comunes cometidos por los estudiantes de Preclínica de Endodoncia en la Facultad de Odontología de la UNAN – León, durante el tratamiento endodóntico de dientes anterosuperiores extraídos, en el segundo semestre del año 2015, por medio del análisis de las radiografías finales.

Los resultados de este estudio, servirán para que los docentes y estudiantes conozcan cuales son esos accidentes más frecuentes con el fin de prestar mayor énfasis en ellos durante la enseñanza preclínica para evitar su ocurrencia, sabiendo que la correcta adquisición de destreza y experiencia por parte de los estudiantes en la preclínica, afectará inminentemente la calidad de las obturaciones que realicen posteriormente en la clínica, incidiendo así en pro o en contra del bienestar de los pacientes atendidos.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Identificar los errores de procedimiento visibles en la radiografía final de tratamientos de conductos radiculares realizados en dientes anterosuperiores por estudiantes de Preclínica de Endodoncia en la Facultad de Odontología UNAN-León, durante el segundo semestre del año 2015.

2.2 Objetivos Específicos:

1. Identificar los errores de procedimiento observados en la radiografía final de tratamientos de conductos realizados en dientes anterosuperiores extraídos.
2. Determinar el error de procedimiento más frecuente en las radiografías finales analizadas.
3. Identificar por medio de la radiografía final, en qué etapa del proceso endodóntico se presentaron más errores de procedimiento en los tratamientos endodónticos realizados en dientes anterosuperiores extraídos.
4. Identificar el grupo dentario que presentó más errores de procedimiento en las radiografías analizadas.

III. MARCO TEÓRICO

La Odontología es una disciplina que conjuga el arte y la ciencia para brindar plena armonía, salud y estética al aparato estomatognático. A través de la historia, a medida que el conocimiento ha avanzado, se ha presentado la inminente necesidad de dividir las ciencias en especialidades, con el propósito de aumentar la investigación y enriquecer los conocimientos del área en que se desempeña cada profesional. Entre estas especialidades se encuentra la Endodoncia.⁶

Según el glosario de términos endodónticos, Endodoncia es la rama de la Odontología que se ocupa del estudio de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental humana y los tejidos perirradiculares. Su aprendizaje y práctica abarca las ciencias básicas y clínicas incluyendo la etiología, diagnóstico, prevención y el tratamiento de enfermedades pulpares y periapicales asociadas.⁷

Como todo tratamiento, consta de una serie de pasos o etapas indispensables:

-La apertura coronal o preparación de la cavidad de acceso como primera etapa del tratamiento de conductos radiculares, comprende la comunicación con la cámara pulpar, la determinación de la forma de conveniencia, eliminación del techo cameral y la remodelación de las paredes laterales con el fin de eliminar cualquier interferencia que dificulte el trabajo de los instrumentos endodónticos.⁸

-La conductimetría que consiste en la determinación de la longitud de trabajo por medio de instrumentos manuales y la radiografía o métodos electrónicos.⁸

-La limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, que tiene como finalidad que los conductos adquieran una forma progresivamente cónica desde el orificio de entrada, hasta el ápice, respetando al máximo la anatomía interna original, manteniendo la posición y diámetro de la constricción y del orificio apical, favoreciendo la limpieza completa del contenido del conducto (tejido pulpar, bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos) y su desinfección.⁸

- La obturación del conducto radicular, etapa final del tratamiento endodóntico, que consiste en rellenar todo el sistema de conductos con materiales que lo sellen herméticamente impidiendo la penetración de bacterias y sus productos hacia los tejidos periapicales y viceversa, haciendo inviable la reproducción de microorganismos.^{7, 9, 10}

Se ha demostrado que el resultado de un tratamiento endodóntico depende de la calidad con que se realiza cada uno de los pasos operatorios, enfatizando tanto en la calidad de la obturación como en la restauración final. Una obturación exitosa requiere del uso de materiales y técnicas capaces de rellenar de forma adecuada y homogénea el sistema de conductos radiculares para prevenir la reinfección, además de una adecuada restauración coronaria para evitar la microfiltración bacteriana desde la cavidad oral.^{10, 11}

A. Éxito en Endodoncia

Cuando los signos y síntomas clínicos y radiográficos están dentro de los parámetros normales, el éxito del tratamiento endodóntico debería ser definido en términos de curación de la enfermedad, es decir, de la reparación de los tejidos involucrados.¹²

El éxito sintomático es aquel en el cual el paciente no experimenta molestias en el diente tratado endodónticamente a pesar del tiempo transcurrido, quizá años, desde que se efectuó el tratamiento. Este cuadro es engañoso porque a veces puede existir alguna lesión periapical crónica asintomática.¹²

A su vez, el éxito radiográfico, se caracteriza por la falta de formación y/o desaparición radiográfica de lesiones periapicales después del tratamiento de conductos. Es importante considerar que la evaluación radiográfica postoperatoria por sí sola, no es un parámetro objetivo ni completo para analizar la calidad del tratamiento endodóntico.¹²

El éxito histológico en humanos es casi imposible de constatar debido a que no puede ser valorado por razones éticas ya que solo se podría evaluar realizando la

extracción del diente o bien cuando se practica una cirugía endodóntica removiendo parte de la raíz y los tejidos que la rodean, sometiéndolos a un análisis histopatológico.¹²

El éxito tanto clínico como radiográfico debe observarse después de cierto período de tiempo de haber finalizado el tratamiento. En los últimos años se han incrementado el número de dientes que han recibido tratamiento endodóntico y a pesar de que el porcentaje de éxito es de aproximadamente el 90%, existe una incidencia de fracasos, que varía desde un 25 hasta 40% según reportes epidemiológicos.¹³

La eliminación bacteriana del sistema de conductos es la clave de un tratamiento exitoso. Practicar una técnica meticulosa es el principal determinante para lograrlo, Cuando se toman estas medidas, la tasa de éxito ha demostrado ser tan alta como 94%. Ciertos errores durante el tratamiento endodóntico han revelado indudablemente que tienen un impacto negativo en el resultado final del mismo, llegando a reducir la tasa de éxito a un 68% en el caso de subobturaciones y 76% en las sobreobturaciones.⁵

Se ha determinado que la obturación siendo la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, tiene valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo al lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana.

14, 15,16

B. Fracaso en Endodoncia

Los fracasos endodónticos se relacionan con varios factores asociados frecuentemente a fallas en los procedimientos operatorios. Sin embargo, un aspecto fundamental y predominante que predispone al fracaso, es la persistencia de la infección, pues los microorganismos pueden permanecer dentro de los túbulos dentinarios, en lagunas del cemento radicular, en las foraminas apicales y en las

lesiones periapicales aún después de haber terminado el tratamiento. Se ha demostrado que existe una correlación entre la persistencia de infección microbiana en el conducto radicular y la presencia de una rarefacción perirradicular en los fracasos endodónticos.^{13, 12}

Los clínicos generalmente creen que los errores de procedimiento como sobreobtención, sobreextensión, fractura de instrumentos y otros, son las causas directas del fracaso del tratamiento endodóntico. Actualmente, conocemos que dichos errores son más bien, factores que incrementan el riesgo de fracaso porque en su mayoría impiden eliminar los microorganismos intraradicales o proveen una vía de comunicación con el medio exterior en dientes que pueden o no estar infectados.^{13,17}

C. Calidad técnica de la obturación

La obturación es el retrato de la Endodoncia y se considera el único elemento objetivo de que se dispone para evaluar la calidad del tratamiento (Hammad et al, 2009). La calidad técnica de obturación de un conducto radicular por lo general se determina radiográficamente, considerándose correcta cuando se observa una obturación a la longitud establecida, radiopacidad homogénea y exenta de espacios vacíos .^{1, 11, 18, 19}

Clínicamente, aunque las radiografías periapicales tienen algunas limitaciones debido a que solo proporcionan una imagen de dos dimensiones, dificultando la visualización de estructuras anatómicas superpuestas tales como seno maxilar, proceso cigomático del maxilar superior y el sistema de conductos que puede presentar una raíz, sin embargo, sigue siendo el método comúnmente utilizado para evaluar el resultado de un tratamiento endodóntico. Por otro lado, la radiografía pre y transoperatoria proporciona al clínico la información necesaria para comprender la anatomía interna del sistema de conductos radiculares, valorar el riesgo de posibles

complicaciones, orientar el manejo y pronóstico del caso, y además para valorar la calidad del trabajo en cada fase del tratamiento. ^{1,10,18, 20}

En la terapia endodóntica cada paso operatorio afecta al siguiente en pro o en contra, y por cada tratamiento debe llevarse un control radiográfico sistemático desde la radiografía preoperatoria hasta la de obturación. Es en la radiografía final en la que se observarán muchos de los errores cometidos tales como acceso estrecho, acceso amplio, formación de escalones, perforaciones, conductos inadvertidos, creación de un conducto artificial, instrumentos fracturados y defectos en la obturación propiamente dicha como sobre y sub obturación, sobre y sub extensión. ^{1,10 18, 20}

c.1 Criterios de evaluación de la calidad técnica de la obturación

Estudios epidemiológicos han utilizado diferentes criterios al evaluar la calidad técnica de la obturación, categorizándolas como “aceptables” o “inaceptables”. La mayoría de los estudios revisados, utilizan la longitud, densidad y conicidad de las obturaciones como parámetros de evaluación y consideran que la terminación apical de la obturación a ≤ 2 mm del ápice radiográfico es el estándar de oro, para considerar una obturación aceptable en longitud.¹⁸

c.2 Parámetros de evaluación:

- Longitud de la obturación:

1. Aceptable: Obturación que termina a 0-2 mm del ápice radiográfico.^{18, 21, 22}
2. Inaceptable: Obturación que termina a más de 2 mm antes del ápice radiográfico o bien se extiende más allá del ápice radiográfico ^{18, 21, 22}

- Densidad de la obturación:

1. Aceptable: Obturación homogénea con buena condensación, sin espacios visibles dentro o entre el relleno y las paredes del conducto. ^{18, 21, 22}
2. Inaceptable: Obturación no homogénea, con mala condensación y espacios visibles dentro o entre el relleno y las paredes del conducto. ^{18, 21, 22}

-Conicidad

1. Adecuada: Cuando se observa geoméricamente un cono ascendente desde el límite apical hasta el límite coronal, congruente con la anatomía original del diente. ^{18, 21, 22}
2. Inadecuada: Cuando no se observa geoméricamente un cono ascendente desde el límite apical hasta el límite coronal, y no es congruente con la anatomía original del diente. ^{18, 21, 22}

Según estos criterios, los resultados de diversos estudios demuestran que la calidad técnica de tratamientos de conductos realizados por estudiantes universitarios es variable, considerándose aceptable en un rango muy amplio, entre el 13% y el 70%.¹⁸

D. Límite apical de la obturación

Los materiales utilizados en la obturación de los conductos radiculares deben mantenerse confinados en su interior, desde el orificio de entrada hasta la constricción apical. Más allá de ésta, el material de obturación puede provocar una irritación que impida o retarde la reparación hística.⁸

El nivel apical de la obturación debe coincidir con el nivel de la preparación del conducto. Para la mayoría de autores, la extensión de la obturación ha de llegar hasta la constricción apical, sin sobrepasarla, con una calidad de condensación que impida la existencia de espacios vacíos en el interior del material de obturación y entre éste y las paredes del conducto.⁸

A pesar de la precisión de los localizadores electrónicos, no siempre se tiene la certeza de la ubicación de la constricción apical. Kuttler en su clásico estudio anatómico de 402 ápices sanos en 1955, determinó que el conducto radicular está dividido en una porción larga cónica dentinaria y una porción corta cementaria en forma de embudo. Definió la unión cemento dentinaria - UCD - como el punto donde el cemento se une al conducto dentinario; además encontró que la distancia entre el foramen apical y la UCD era de 0.52 mm en los dientes de un grupo de pacientes de 18-25 años, y de 0.63 mm en un grupo de individuos de más de 55 años; de ahí que, la mayoría de autores sitúan el límite apical de la preparación y obturación de los conductos de 0.5 a 1 mm del ápice radiográfico.^{8, 23, 24}

E. Materiales de obturación

Para hacer frente al reto de la obturación endodóntica, a lo largo de la historia se han utilizado una gran variedad de materiales como yeso de paris, asbesto, bambú, metales preciosos, ionómero de vidrio, resinas epoxiamínicas, etc. Muchos de éstos ya han sido rechazados por considerarse imprácticos, irracionales o biológicamente inaceptables.²⁵

Un material de obturación ideal debe cumplir con los siguientes requisitos según Grossman:²⁶

1. El material debe introducirse fácilmente al conducto radicular.
2. Debe sellar el conducto tanto lateral como apicalmente.
3. No debe encogerse una vez insertado.
4. Debe ser resistente a la humedad.
5. Debe ser bactericida o por lo menos no debe favorecer el crecimiento bacteriano.
6. Debe ser radiopaco.

7. No debe pigmentar el diente.
8. No debe irritar los tejidos periapicales ni afectar la estructura dental.
9. Debe ser estéril o fácil y rápidamente esterilizable antes de su colocación.
10. Debe ser fácilmente removible del conducto radicular si fuese necesario.

En la actualidad, aún no existe un material que cumpla completamente con todos los requisitos antes mencionados por lo que el clínico debería seleccionar aquel material cuyo contenido, toxicidad y propiedades físicas sean controlados por el fabricante, basándose en los siguientes criterios: ^{10, 23}

1. Debe cumplir las especificaciones de la Asociación Dental Americana y del Instituto Nacional Americano de Estándares. ¹⁰
2. Asegurar su compatibilidad con la historia médica del paciente. ¹⁰
3. Ser compatible con las técnicas de instrumentación y obturación empleadas. ¹⁰

e.1 Clasificación de los materiales de obturación

Los materiales de obturación, se clasifican en materiales en estado sólido (conos de gutapercha y plata) y materiales en estado plástico (cementos y pastas). A pesar de que esta clasificación es muy objetiva, en los procedimientos endodónticos es necesario lograr un binomio ideal entre el material sólido y el plástico como asociación imprescindible en la obturación del sistema de conductos radiculares. Así, el método de obturación más aceptado actualmente emplea un núcleo sólido o semisólido como lo es la gutapercha, y un cemento sellador del conducto radicular.

27

e.1.1 Materiales sólidos

e.1.1.1 Gutapercha

La gutapercha es una resina natural que tiene su origen en el exudado del árbol *Isonandra Guta*, del orden de las Sapotaceae. Su nombre deriva de dos palabras malayas, “getah” que significa goma y “pertja” que es el nombre del árbol. La resina que exuda el árbol, se extrae mediante cortes circulares realizados alrededor del tronco, estos cortes exudan un líquido lechoso y viscoso, el cual es la materia prima.

28

La gutapercha fue usada por primera vez en Odontología a fines de 1800. Se empleó como un material restaurador temporario hasta 1950 y luego se utilizó para obturar el sistema de conductos radiculares. ¹⁰

Existen diferentes tipos de gutapercha. Cuando sale del árbol se encuentra en una fase beta, así la gutapercha es sólida, dúctil y maleable, pero puede volverse quebradiza con el paso del tiempo y no se adhiere a nada. Al calentarla a 42-49 ° C sufre un cambio y pasa a fase alfa, donde es blanda y pegajosa, no dúctil y no maleable. Al calentarla a 56-62 ° C pasa a fase gamma pero no se conocen bien sus propiedades aunque parecen similares a la fase alfa. La importancia de estas fases aparte de los cambios en las propiedades físicas, radica en que los materiales se expanden al calentarlos de la fase beta a la fase alfa o gamma desde menos del 1% a más del 3%. Al enfriarse a la fase beta se produce una contracción de magnitud parecida, aunque la contracción es siempre mayor que la expansión, pudiendo diferir hasta un 2%, por lo que su comportamiento difiere en cuanto a su manejabilidad. Esto significa que si la gutapercha se calienta a más de 42-49 ° C y se la introduce en un conducto preparado, es necesario condensarla para reducir el problema de la contracción. ²⁸

La gutapercha posee las siguientes propiedades: plasticidad, fácil manipulación, fácil retiro, poca toxicidad; sus desventajas son: la falta de rigidez y flexibilidad de los conos finos, falta de adhesión y se contrae al enfriarse. Es insoluble en agua pero sí es soluble en solventes orgánicos como cloroformo y eucaliptol. Esta propiedad

de la gutapercha le permite ser removida para una preparación para anclaje intrarradicular y en los casos de retratamiento.⁸

La gutapercha que se usa en odontología no es pura. Su mayor porcentaje es de óxido de zinc (50 -70%), sales metálicas pesadas (1-17%), ceras o resinas (1-4%) y sólo entre 19-22% de gutapercha.¹⁰

La presentación más común de la gutapercha es en forma de puntas, estandarizadas y no estandarizadas con la forma cristalina beta. Las puntas estandarizadas, se fabrican según la norma ISO / FDI N° 6877 con las mismas dimensiones que los instrumentos manuales, desde el calibre 15 al 140. Las puntas no estandarizadas son de mayor conicidad, y se usan como puntas accesorias en la técnica de la condensación lateral; sus dimensiones no siguen la estandarización de los instrumentos.⁸

Por sí sola, la gutapercha no provee sellado hermético. Por eso, para lograr la obturación tridimensional deseada, es necesario el uso de cementos selladores como complemento.¹⁰

e.1. 2 Materiales plásticos

e.1.2.1 Cementos selladores

Los cementos selladores son agentes utilizados para rellenar las irregularidades del conducto y las discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de relleno sólido. Actúan como lubricante porque contribuyen al asentamiento preciso del cono principal durante la obturación y además funcionan como agente adhesivo entre éste, los conos accesorios y las paredes del conducto.²⁹

El empleo de un sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito de la obturación, debido a la imposibilidad física de los materiales rígidos (gutapercha) para ocupar todas las áreas del conducto. Tradicionalmente, las características deseables de los selladores eran la adhesión a dentina y a la

gutapercha y al mismo tiempo presentar una resistencia cohesiva adecuada. Las nuevas generaciones de selladores han sido desarrolladas para mejorar su capacidad de penetración en los túbulos dentinarios.¹⁰

e.1.2.2 Tipos de cementos selladores:

e.1.2.2.1 Cementos a base de Resina Epóxica

Son sistemas pasta-pasta, cuya base es una resina que una vez mezclada con el catalizador tiene un fraguado lento brindando un mayor tiempo de trabajo en clínica; además permiten una mayor adhesión a la dentina, fácil manipulación y mejoran el sellado. Una importante ventaja de estos selladores es que al no tener eugenol en su composición no afectan a la polimerización de composites y adhesivos. Son cementos de resina: Diaket® (ESPE); AH26® (DeTrey/Dentsply); TopSeal® (Dentsply); AH Plus® (DeTrey/Dentsply).³⁰

E.1.2.2.2 Cementos a base de Hidróxido de Calcio

Intentan utilizar los efectos antisépticos del hidróxido de calcio y estimulan la formación de tejido óseo en el foramen. Por su composición, son los más biocompatibles, pero tienen mayor solubilidad. Pertenecen a este grupo: Sealapex® (Kerr/Sybron); Apexit® (Vivadent).³⁰

e.1.2.2.3 Cementos a base de Ionómero de Vidrio

Tienen una excelente capacidad de sellado, pero dada su gran adhesión a la dentina es muy difícil su eliminación en caso de retratamientos. Poseen un tiempo de trabajo muy corto y actualmente se ha descontinuado su uso. Entre estos están: Ketac-Endo® (ESPE, Alemania).³⁰

e.1.2.2.4 Cementos a base de Óxido de Zinc- Eugenol

Son los cementos de endodoncia clásicos y los más antiguos; desarrollados por el Dr. J. Foster en 1875. Se presenta en forma de polvo- líquido, siendo este último Eugenol. ^{8,30}

Este tipo de selladores incluyen en su composición diversos compuestos germicidas y bactericidas como el formaldehído, en busca de incrementar su acción antiséptica, además de corticoides como dexametasona e hidrocortisona para disminuir la inflamación y el dolor postoperatorio favoreciendo su acción antiinflamatoria. La mayoría de estas sustancias poseen un efecto irritante hístico por lo que no se justifica su adición. ^{8, 30}

Las distintas fórmulas patentadas contienen sustancias radiopacas (sulfato de bario, subnitrito de bismuto, subcarbonato de bismuto o trióxido de bismuto), resina blanca para proporcionar mejor adherencia y plasticidad, borato de sodio que retarda el endurecimiento y algunos antisépticos débiles, estables y no irritantes. ³¹

Algunas presentaciones comerciales de cementos selladores a base de óxido de zinc eugenol son: TubliSeal® (Sybron), Endomethasone® (Septodont), N2® (AGSA.), Pulp Canal Sealer® (SybronEndo). ³⁰

Composición: ³¹

Polvo		Líquido	
Óxido de Zinc	61.3 %	Bálsamo de Canadá	74 – 76.9%
Fosfato de Calcio	12.3 %	Aceite de clavo	22 – 23 %
Subnitrito de bismuto	21.5 %	Creosota de Haya	2 %
Subyoduro de bismuto	1.8 %	Eucaliptol	2 %
Óxido de magnesio	3.8 – 5 %	-	-

El eugenol es un derivado fenólico conocido comúnmente como esencia de clavo, que también puede extraerse de la pimienta, hojas de laurel, canela, alcanfor y otros aceites. Es de consistencia líquida y aceitosa, de color amarillo claro, con aroma característico, poco soluble en agua y soluble en alcohol. El aceite de clavo fue utilizado desde el siglo XVI, hasta que Chisolm en 1873, lo introdujo en la odontología. Conforme evolucionó el conocimiento de sus propiedades farmacológicas, su uso se hizo más común, específico y selectivo hasta la actualidad, que es utilizado en diferentes áreas odontológicas con varios propósitos, principalmente para la supresión del dolor. ³²

Cuando el eugenol se une al óxido de zinc, ocurre una reacción de quelación, formándose eugenolato de zinc (ZOE), contando con un pH de 7. Cuando se examina ultra estructuralmente, este cemento está compuesto por granos de óxido de zinc embebidos en una matriz de eugenolato de zinc, cuyas unidades están unidas por fuerzas de Van der Waals y por la interacción entre partículas, lo que hace que el cemento sea mecánicamente débil. Cuando se expone a un medio acuoso como la saliva o el fluido dentinal, ocurre la hidrólisis del eugenolato de zinc, descomponiéndose en eugenol e hidróxido de zinc. Así el eugenol liberado, puede difundir a través de la dentina. ^{8,32}

Propiedades físicas:

La proporción polvo líquido del cemento de óxido de zinc eugenol, afecta el tiempo de fraguado. Cuanto más alta la proporción polvo-líquido, más rápido el fraguado. Por debajo de este punto, se incorpora la condensación dentro de la mezcla y se acelera la reacción de fraguado. El tamaño de la partícula afecta la resistencia. En general, las partículas más pequeñas incrementan la resistencia. Al sustituir una porción de eugenol con ácido ortoetoxibenzoico, el resultado es un incremento apreciable de resistencia, como en la incorporación de los polímeros. ²⁹

Desafortunadamente el óxido de zinc- eugenol es neurotóxico y aunque presenta una toxicidad local moderada, ésta puede aumentar fuertemente por la adición de

paraformaldehído (agregado como antimicrobiano). Se han reportado casos de reacciones alérgicas por materiales de obturación que contienen óxido de zinc – Eugenol. Otro inconveniente es que la interacción del eugenol con los radicales libres asociados con la polimerización del material resinoso produce un retraso en el proceso de reacción y una disminución del grado de polimerización de las resinas.²⁹

A pesar de estos inconvenientes, los selladores a base de óxido de zinc eugenol son fáciles de manipular, pueden mezclarse hasta obtener una pasta suave que permite tiempo suficiente para la obturación y control radiográfico antes de fraguar y su remoción puede realizarse con solventes orgánicos. Estas cualidades, sumadas a su bajo costo y simplicidad de uso permiten que siga teniendo vigencia como cemento sellador en la obturación de conductos radiculares en la actualidad.²⁹

F. Radiopacidad de los materiales de obturación

La radiopacidad es una propiedad que deben cumplir los materiales de obturación que les permite distinguirse de las estructuras anatómicas adyacentes, el hueso y el diente. Higginbotham en 1967, fue el primer investigador que publicó un estudio comparando la radiopacidad de varios cementos selladores y conos de gutapercha usados en la obturación. La radiopacidad se determina comparando la densidad radiográfica del material, con la del aluminio.³³

De acuerdo con la especificación # 57 de la ANSI / ADA, los materiales endodónticos de obturación deben presentar una diferencia en radiopacidad equivalente al menos a 2mm de espesor de aluminio en comparación a la dentina (0.70 mm de aluminio). La Organización de Estandarización Internacional – ISO – , en la norma ISO 6876/2012, establece que los cementos selladores deberían ser por lo menos tan radiopacos como 3mm de espesor de aluminio.³⁴

En 1990, Katz y col. evaluaron la radiopacidad de las puntas de gutapercha usadas en tratamientos endodónticos, verificando que la radiopacidad promedio de las puntas fue aproximadamente de 7.4 mm de aluminio. A su vez la radiopacidad presentada por los diferentes selladores a base de óxido de zinc-eugenol es de 5.1

a 7.4 mm Al, lo cual se considera suficiente, porque está dentro de los valores determinados por las normas ISO. ^{29,34}

G. Errores en Endodoncia

El tratamiento de conductos, al igual que otros tratamientos odontológicos, puede ser interrumpido por situaciones inesperadas y desfavorables denominadas errores o accidentes de procedimiento, que cuando se presentan pueden requerir tratamientos complejos y en su mayoría aumentan el riesgo de fracaso disminuyendo así el pronóstico del tratamiento en un rango del 14 al 50%. ^{17, 30, 35}

Un error en algún paso del procedimiento endodóntico, puede causar un problema o complicación durante las siguientes etapas del mismo. Ser consciente de estos accidentes, su prevalencia, etiología, manifestaciones clínicas y prevención, conduce a disminuir la incidencia. Muchas veces, las proporciones de estos problemas se pueden evitar al tener conocimiento correcto de los instrumentos y técnicas utilizadas así como de los planes de tratamiento adecuados. ³⁰

El reconocimiento de un accidente a través de la observación clínica, como resultado de un malestar manifestado por el paciente o por medio de una radiografía, es el primer paso en su tratamiento. La corrección de un percance se logra mediante una de varias formas dependiendo del tipo y magnitud de la situación. Desafortunadamente, en algunos casos, se produce tal daño al diente que es posible que éste se tenga que extraer. La reevaluación de diente afectado por un percance endodóntico es necesaria e importante y puede afectar todo el plan de tratamiento y además tener consecuencias legales. ³⁶

g.1 Clasificación de los errores de procedimiento

Distintos autores han estudiado los errores o accidentes de procedimiento y cada uno de ellos plantea una clasificación propia como veremos a continuación:

- ✓ Torabinejad: ³

1. Perforaciones durante la perforación del acceso.
2. Accidentes durante la limpieza y el modelado:
 - a. Formación de escalones
 - b. Creación de un conducto artificial
 - c. Perforaciones radiculares
 - d. Instrumentos rotos
3. Accidentes durante la obturación:
 - a. Infraobturación
 - b. Sobreobturación
 - c. Fracturas radiculares verticales.
4. Accidentes durante la preparación del espacio para un poste.

✓ Ingle: ⁶

1. Errores relacionados con el acceso:
 - a. Tratamiento del diente equivocado
 - b. Conductos inadvertidos
 - c. Daño a restauración existente.
 - d. Perforaciones de la cavidad de acceso
 - e. Fracturas de coronas
2. Relacionados a la instrumentación:
 - a. Formación de rebordes
 - b. Perforaciones cervicales del conducto
 - c. Perforaciones mesorradiculares
 - d. Perforaciones apicales
 - e. Instrumentos separados y cuerpos extraños
 - f. Bloqueo del conducto
3. Relacionados a la obturación:
 - a. Obturaciones sobre o subextendidas
 - b. Parestesias nerviosas
 - c. Fracturas radiculares verticales

4. Miscelánea:

- a. Perforación del espacio del poste
- b. Relacionados con la solución de irrigación
- c. Enfisema de los tejidos
- d. Aspiración e ingestión de los instrumentos

Algunos investigadores que han realizado estudios en los últimos años, también han elaborado su propia clasificación. Ej:

✓ Hamid Razavian 2014: ¹

1. Espacios
2. Sobreobturación
3. Subobturación
4. Sobrextensión
5. Subobturación
6. Cono único de gutapercha
7. Instrumentos rotos

g.2 Errores de procedimiento observables en la radiografía final:

La siguiente clasificación es una adaptación realizada por los investigadores, basada en las clasificaciones de Torabinejad ³, Ingle ³⁶ y Razavian ¹, propuesta con el fin de obtener una lista de errores detectables a través de la observación de la radiografía final de dientes extraídos tratados endodónticamente, agrupados según el paso operatorio:

a) Relacionados con el acceso:

- a. Acceso estrecho
- b. Acceso amplio
- c. Perforación de la cámara pulpar
- d. Escalones

b) Relacionados con la instrumentación

- a. Conductos inadvertidos
- b. Formación de escalones
- c. Instrumentación excesiva
- d. Instrumentación insuficiente
- e. Creación de un conducto artificial
- f. Perforaciones radiculares (cervicales, mesorradiculares, apicales)
- g. Instrumentos rotos

c) Relacionados a la obturación

- a. Subobturación
- b. Sobreobturación
- c. Subextensión
- d. Sobreextensión
- e. Obturación pobre

g.3 Errores relacionados con la apertura

La preparación de la cavidad de acceso es el primer paso de una serie de procedimientos en el tratamiento endodóntico, especialmente importante porque afecta todos los procedimientos subsiguientes y finalmente el resultado. Una cavidad de acceso apropiadamente diseñada, que incluya el techo cameral y que no afecte los rebordes marginales, asegura acceso en línea recta sin obstáculos al tercio apical del conducto radicular, facilita la instrumentación y aumenta la eficacia de la limpieza, reduciendo el riesgo de otros errores en el tratamiento.³⁵

La preparación de la cavidad de acceso requiere del equilibrio preciso entre proporcionar un acceso adecuado para la terapia endodóntica y preservar la estructura dental para lograr la restaurabilidad y supervivencia del diente a largo plazo.³⁵

A pesar de las variaciones anatómicas presentes en las configuraciones de las cámaras pulpaes, éstas generalmente se encuentran en el centro de la corona. La desviación de esa referencia y la falta de atención al grado de inclinación axial de un diente en relación con los dientes vecinos y al hueso alveolar, provoca la eliminación excesiva de estructura dental originando socavados o perforaciones de la corona o raíz en varios niveles. Por esta razón es esencial una evaluación clínica y radiográfica completa del diente a tratar antes del inicio del tratamiento y el acceso debe realizarse de una manera cuidadosa. ³⁵

g.3. 1 Acceso estrecho

Se considera que un acceso es estrecho, cuando las paredes y /o techo de la cámara pulpar no han sido rectificadas lo suficiente de manera que no se observa en su totalidad la entrada a los conductos y no se puede entrar en línea recta al conducto radicular. Realizar una trepanación insuficiente puede tener algunas consecuencias importantes: acceso y visibilidad inadecuados impidiendo localizar los conductos; disminución de la posibilidad de realizar una preparación adecuada y también dificulta la obturación. ^{3, 4, 35}

Radiográficamente, se logra observar un acceso cameral que no se corresponde con las dimensiones de la cámara pulpar, por lo tanto, se observan restos del techo cameral en la pared incisal de la preparación, o bien salientes laterales que coinciden con los divertículos, dando la apariencia de rugosidades en dichas paredes. ^{3, 35}

g.3.2 Acceso amplio

Un acceso amplio se presenta cuando las paredes del acceso preparado exceden a las paredes de la cámara pulpar. Una cavidad de acceso demasiado grande o acceso amplio puede conducir al debilitamiento de la corona o fractura. A diferencia

de una preparación insuficiente, es irreversible. La consecuencia final de una eliminación excesiva de estructura dental es la perforación.^{3, 4, 35}

Radiográficamente se observa un acceso cameral que excede las dimensiones de la cámara pulpar, las paredes laterales de la cámara se pueden observar radio lúcidas por excesivo desgaste de la dentina y debilitamiento de las mismas.^{3, 4, 35}

g.3.3 Perforaciones de la cámara pulpar

Una perforación es una comunicación mecánica o patológica formada entre el exterior del diente y la cavidad pulpar. A pesar de las variaciones anatómicas en la configuración de los dientes, la cámara pulpar se suele localizar en el centro de la corona anatómica. Si no se atiende a la inclinación axial de un diente en relación con los dientes vecinos y el hueso alveolar, se puede excavar o perforar la corona o la raíz a diferentes niveles: cervical, lateral o en el piso. Pueden presentarse en un 2-5% de casos.^{3, 7, 37}

Para prevenir posibles perforaciones de la cámara pulpar es muy importante conocer bien la morfología dental, incluyendo la anatomía interna, además del análisis minucioso de la radiografía preoperatoria.³⁷

Clínicamente, al preparar la cavidad de acceso, el primer signo de una perforación que se localiza coronal a la inserción del periodonto a menudo será la presentación de una fuga de saliva hacia la cavidad o hipoclorito de sodio hacia la boca, en cuyo caso, el paciente nota un sabor desagradable. Cuando la corona se perfora hacia el ligamento periodontal, la hemorragia hacia la cavidad de acceso suele ser el primer signo.³⁶

En la radiografía, se puede descubrir por la extrusión del material obturador en el área de la furcación en dientes multirradiculares o por desviación de las limas de la vía principal del conducto radicular durante el tratamiento.²⁰

Los factores que pueden influir en el pronóstico a largo plazo de los dientes con perforación coronal son: la localización del defecto en relación con el hueso crestral,

la longitud del tronco radicular, la accesibilidad para la reparación, el tamaño del defecto, la presencia o ausencia de comunicación entre el periodonto y el defecto, el tiempo transcurrido entre la perforación y la reparación, la capacidad selladora del material de restauración. El pronóstico es mejor si se identifica y repara inmediatamente el defecto, ya que se limitan los daños periodontales causados por las bacterias, limas e irrigantes. Además, una perforación pequeña (menor de 1mm) destruye menos tejido y se repara mejor que una perforación de mayor tamaño. ³

g.3.4 Formación de escalones

Se define como una irregularidad artificial en las paredes de la cámara pulpar, causada por un acceso que no se realizó en línea recta. ³⁸

Esto puede suceder por desconocimiento de la anatomía interna del diente a tratar o por mala inclinación de la fresa utilizada al momento de realizar la apertura, cuando el operador inclina la fresa de tal forma que la parte activa incide en las paredes de la cámara pulpar, o bien porque coloca la fresa de forma recta pero el diente está inclinado, de tal forma que el acceso provoca un desgaste indeseado. ³⁸

Radiográficamente se observa un socavado, que cuando es excesivo, produce un adelgazamiento que casi perfora la pared. El uso de fresas endodónticas como Endo Access o Endo Z para realizar la trepanación es de gran ayuda, ya que al ser fresas troncocónicas con punta inactiva, trabajan con más seguridad evitando así desgastes innecesarios. Los escalones pueden repararse luego de terminado el tratamiento de conductos, quedando cubiertos por el material de obturación definitivo. ³⁸

g.4 Errores relacionados con la instrumentación

El objetivo de la preparación durante el tratamiento endodóntico consiste en la correcta limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, conservando siempre su forma original. Al finalizar la preparación, se debe obtener un conducto con conicidad uniforme y con un tope apical que permita un selle hermético al

momento de la obturación. Numerosas técnicas de limpieza y conformación han sido implementadas con el fin de minimizar los errores durante este paso operatorio. Asimismo, se han fabricado nuevos instrumentos para facilitar la preparación. Sin embargo, ninguna técnica ni instrumental por sí sola resulta ideal en la prevención de estos errores, siendo necesario el cumplimiento de algunos principios básicos durante la preparación de los conductos tales como la correcta preparación coronal, el uso continuo de irrigantes y agentes quelantes, el mantenimiento de la permeabilidad del conducto, el limado anticurvatura y la doble conicidad entre otros, para disminuir los riesgos de accidentes de procedimiento.¹⁷

g.4.1 Conducto inadvertido

Un conducto inadvertido es aquel conducto radicular que no fue tratado, ya sea porque pasó desapercibido o no se pudo localizar al realizar el tratamiento endodóntico. Se considera como una de las principales causas de fracaso de la terapia de conductos y se presenta en un 12 % de casos. El riesgo de pasar desapercibido un conducto es grande, debido a factores como: la complejidad del sistema de conductos radiculares, no analizar las radiografías preoperatorias y acceso inadecuado. Todos los dientes puede tener raíces y/o conductos adicionales, pero la probabilidad de configuraciones anatómicas aberrantes es mayor en los premolares y molares.^{20, 39}

La prevención para no dejar un conducto inadvertido o sin tratar, comienza con buenas radiografías preoperatorias y continúa con una preparación de la cavidad de acceso correcta. Ambos factores son de vital importancia en la localización de todos los orificios de los conductos radiculares.³⁹

Para encontrar conductos ocultos, actualmente se dispone de equipos como el microscopio operatorio dental y/o lupas de alta potencia, que utilizadas en conjunto con un sistema de luces, proporcionarán una mayor iluminación y visibilidad. Las puntas ultrasónicas y fresas redondas de vástago largo con pequeños diámetros

contribuyen a la eliminación controlada y delicada de calcificaciones y otras interferencias en las entradas de los conductos.³⁹

El impacto de la anatomía perdida en el resultado del tratamiento de endodoncia es difícil de evaluar, y la literatura sobre este tema es limitada. Sin embargo, en la demanda de un gran número de retratamientos, se ha demostrado en la mayoría de estos casos, que el fracaso de la terapia endodóntica se asocia con un conducto sin tratar.³⁹

El diagnóstico de la existencia de un conducto inadvertido normalmente se basa en la radiografía, en la que se observa una endodoncia realizada con la presencia de un conducto sin tratar, el que se observa como una línea radiolúcida en el interior de la raíz correspondiente.³⁹

g.4.2 Formación de escalones

Entre las complicaciones más comúnmente observadas durante la instrumentación del conducto radicular está la desviación de la curvatura del canal original sin comunicación con el ligamento periodontal, que resulta en un error de procedimiento denominado escalón, saliente o reborde.³⁸

A menudo resulta cuando el operador trabaja con limas a una longitud más corta que la longitud de trabajo original, llegando a crear un bloqueo en ese punto. Si no se trata a tiempo, esto por lo general crea un escalón o el comienzo de una nueva vía de conducto con relación a la verdadera.³⁸

La presencia de un escalón puede excluir la posibilidad de lograr una adecuada limpieza y conformación a la longitud de trabajo total, resultando en instrumentación, desinfección y obturación incompleta del sistema de conductos radiculares.³⁸

Cuando se ha formado un escalón, el espacio del conducto radicular apical a éste es difícil de limpiar y conformar; por lo tanto, los escalones con frecuencia resultan en patología periapical después del tratamiento endodóntico. En consecuencia, puede

haber una relación causal entre formación de escalones y fracaso endodóntico. Estudios han indicado una prevalencia de 33%.⁴⁰

Los escalones pueden ser causados por una serie de errores durante el tratamiento de endodoncia tales como: No extender la cavidad de acceso lo suficiente como para permitir un acceso adecuado a la parte apical del conducto radicular provocando pérdida de control sobre el instrumento, no tomar en cuenta la dirección del conducto radicular, forzar el instrumento en el conducto, no precurvar el instrumento de acero inoxidable antes de introducirlo en el conducto, usar instrumentos demasiado gruesos para un conducto curvo, usar instrumentos sin seguir el orden secuencial, usar un instrumento de forma excesiva, irrigar poco el conducto, intentar recuperar instrumentos rotos, eliminación de materiales de obturación durante el retratamiento endodóntico, intento de preparar conductos radiculares calcificados.²⁶

Radiográficamente se detecta al observar una irregularidad en forma de cráter o cuña en una de las paredes del conducto, que impide o dificulta el avance del instrumento hasta la longitud de trabajo.³⁸

Los escalones complican el tratamiento endodóntico, y podrían de manera significativa alterar el pronóstico a largo plazo para el diente que se está tratando.³⁸

g.4.3 Instrumentación excesiva

Este concepto se refiere al adelgazamiento de las paredes del conducto radicular provocado por una instrumentación exagerada durante la preparación.⁴¹

Después de limpio y conformado el conducto, éste debe ser capaz de soportar las fuerzas compresivas a las que se somete en la obturación y las futuras fuerzas masticatorias, pero cuando se realiza una excesiva instrumentación en el conducto, hay un adelgazamiento de las paredes que conlleva al debilitamiento de las mismas, quedando susceptibles a la fractura.⁴¹

La instrumentación excesiva puede provocarse al usar limas de diámetro grande en dientes con raíces de diámetros pequeños, cuando se usa una o varias limas

repetidamente sobrepasando lo recomendado (1 -10 movimientos de vaivén por pared) y otras veces se debe a que no se sigue el orden del protocolo de la técnica de limpieza a usar. ⁴¹

Radiográficamente se observan paredes total o parcialmente delgadas y un conducto amplio, en casos excesivos casi llegando a la perforación. Puesto que la anatomía externa refleja a la anatomía interna y cada grupo dentario presenta diámetros radiculares promedios propios, es complicado establecer un rango delimitado sobre la cantidad de tejido que debe ser removido. ⁴¹

g.4.4 Instrumentación insuficiente

Un conducto instrumentado, listo para la obturación debe observarse radiográficamente como un cono ascendente de apical hacia coronal, con conicidad uniforme; para eso, debe ser lo suficientemente ampliado de forma que se puedan manipular los instrumentos cómodamente y albergar la futura obturación. Sin embargo, muchas veces los conductos no son lo suficientemente instrumentados, por lo tanto, quedan relativamente estrechos. Esto dificulta la obturación, ya que no se pueden colocar adecuada y suficientemente los conos de gutapercha y propicia que la obturación no llegue al nivel apical adecuado. Por otro lado, desde el punto de vista biológico, cuando hay instrumentación insuficiente, la remoción mecánica de las bacterias o tejido pulpar tampoco ha sido realizada correctamente, disminuyendo así las probabilidades de éxito. ^{1, 17}

Radiográficamente, los conductos se observan relativamente estrechos, generalmente irregulares y algunas veces el tercio apical del conducto se observa obturado con un cono único de gutapercha. ¹

g.4.5 Creación de un conducto artificial

La creación de un conducto artificial es la eliminación de estructura fuera de la curvatura en la porción apical del conducto debido a la tendencia de las limas de regresar a su posición lineal original durante la instrumentación. Independientemente de la aleación utilizada, cualquier instrumento tiende a enderezarse dentro del

conducto radicular debido a la memoria de forma. Una distribución desigual de la fuerza en los bordes de corte del instrumento resulta en ciertas áreas de contacto a lo largo del conducto radicular, que conlleva a una eliminación asimétrica de la dentina.⁴⁰

Los riesgos de crear un conducto artificial aumentan cuando hay un acceso endodóntico estrecho y se ven influidos por los siguientes factores: la aleación de que está fabricado el instrumento (acero inoxidable vs níquel-titanio), las características del diseño (diseño transversal, número de estrías, y ángulo de ataque), el uso de instrumentos con puntas de corte afilados, uso de instrumentos inflexibles superiores al número veinte en conductos radiculares severamente curvos, forzar el instrumento en el conducto radicular, irrigación insuficiente durante la preparación mecánica, grado de curvatura del conducto, curvaturas no observadas radiográficamente.⁴⁰

El pronóstico dependerá de la capacidad del odontólogo para negociar el conducto original y la parte del conducto principal que ha quedado sin instrumentar y obturar. Si no existe perforación, los dientes en los que se puede renegociar y obturar el conducto original tienen un pronóstico parecido al de aquellos que no sufren complicaciones durante el tratamiento. Por el contrario, el pronóstico es menos favorable cuando queda sin instrumentar y obturar una parte importante del conducto principal; en estos casos, hay que revisar el diente periódicamente. Normalmente, el fracaso del tratamiento implica que hay que recurrir a la cirugía apical para resecar el conducto sin instrumentar ni obturar.³

Una falsa vía producto de la creación de un conducto artificial durante el tratamiento endodóntico, puede llevar a una perforación radicular y provoca molestias como el sangrado profuso, dolor persistente al contacto con el instrumento y dependiendo el nivel en que se encuentre la perforación, el operador percibe al principio, una sensación de vacío por la pérdida de resistencia de la dentina a la acción de los instrumentos.⁴²

Un conducto artificial o falsa vía puede detectarse radiográficamente ya que se logra observar una lima que se desvía de su trayecto original hacia una de las paredes laterales si aún no se ha comunicado con el periodonto; en el caso que se comunique con el periodonto, la lima saldrá de los confines del conducto siguiendo siempre una trayectoria que no se corresponde con el conducto original. Si este accidente pasó desapercibido durante el tratamiento, en una radiografía post tratamiento se puede observar una obturación radicular sobreextendida o sobreobturada, y trazas de sellador en el conducto principal. ⁴²

g.4.6 Perforaciones radiculares

Las perforaciones radiculares son una comunicación artificial entre el sistema de conductos, los tejidos del soporte del diente y la cavidad oral. La ocurrencia de perforaciones durante el tratamiento endodóntico oscila en un rango de 2.3% a 12%. Kvinsland et al en el año 2004, reportaron un mayor riesgo de perforaciones en los dientes del maxilar superior comparado con los dientes inferiores, mientras que Tsesis et al en el año 2010, reportaron que el 55% de perforaciones ocurrieron en los dientes mandibulares. ^{43,44}

La instrumentación exagerada de raíces curvas y la preparación para colocación de endoposte, puede dar lugar a perforaciones radiculares cervicales y laterales. Las perforaciones apicales pueden presentarse a consecuencia de limpieza y conformación inapropiada, conducto transportado o bloqueado. Las causas no iatrogénicas, incluyen la reabsorción radicular y caries. ^{43, 44, 45}

El diagnóstico de una perforación y de ser posible la reparación inmediata son muy importantes, ya que las perforaciones producen inflamación y destrucción de las fibras periodontales y el hueso alveolar y pueden causar defectos periodontales. Donde se infligió una exposición de los tejidos de soporte, habrá secuelas inflamatorias y /o infección bacteriana que proviene del conducto, del periodonto o ambos, impidiendo la curación, provocando condiciones dolorosas, dientes

sensibles, supuraciones resultantes de abscesos y fístula que puede ser precedida de reabsorción ósea.^{43, 44}

Los indicadores de una perforación son: dolor repentino, aparición súbita de sangre fresca en el conducto radicular que proviene del ligamento periodontal y desviación de los instrumentos en su trayectoria original. El indicador definitivo es la salida del instrumento por la raíz en la radiografía.^{3, 36}

En otras ocasiones, las perforaciones se identifican durante la fase de diagnóstico en las radiografías desde ángulos diferentes y durante la evaluación periodontal del diente. La tomografía computarizada puede ser útil para determinar si existe una perforación, localizarla y decidir sobre las opciones de tratamiento.⁴⁴

Los factores que afectan el pronóstico de las perforaciones radiculares incluyen la ubicación, el tamaño y la contaminación microbiana, siendo la ubicación de la perforación probablemente, el factor más importante. Las perforaciones en el tercio apical o medio de la raíz tienen un mejor pronóstico que las del tercio cervical o piso de la cámara. Las perforaciones radiculares en la cresta alveolar muestran el peor pronóstico debido al potencial de contaminación microbiana y la destrucción periodontal.⁴⁴

Las perforaciones accidentales del conducto pueden clasificarse según su ubicación. Las perforaciones radiculares pueden identificarse como perforaciones cervicales, laterales y apicales.³⁶

g.4.6.1 Perforaciones cervicales

Las perforaciones cervicales se producen durante la preparación del acceso cuando el operador intenta localizar los orificios de los conductos o durante el ensanchamiento con las limas, fresas Gates-Glidden o ensanchadores Peeso.³

También pueden presentarse como perforaciones en banda, que afectan al lado de la bifurcación de la superficie radicular coronal y se deben a un ensanchamiento

excesivo con limas o taladros. Mientras las perforaciones directas suelen ser de fácil acceso y, por consiguiente, pueden repararse por medios conservadores, las perforaciones en banda suelen ser inaccesibles y requieren tratamientos más elaborados. Normalmente, no se puede acceder al defecto para repararlo adecuadamente y hay que intentar sellarlo desde el interior, aun cuando el pronóstico es reservado. Las consecuencias más habituales de las perforaciones en banda no tratadas son la inflamación y el desarrollo de una bolsa periodontal.³

La reparación de las perforaciones en banda del tercio coronal de las raíces tiene el peor pronóstico a largo plazo de todas las perforaciones.³

Las perforaciones en la "zona crítica de la cresta alveolar " son más difíciles de manejar y en consecuencia se asocian a un resultado menos favorable. Estas perforaciones son más susceptibles a la migración epitelial y la rápida formación de bolsas periodontales. ^{37, 46}

g.4.6.2 Perforaciones laterales (mesorradiculares)

Las perforaciones laterales, se presentan cuando se trata de sobrepasar un escalón y si la fuerza y la presión que se aplica sobre la lima sigue una dirección equivocada, puede formarse un conducto artificial y, en última instancia una perforación. ³⁶

Los dientes que presentan perforaciones cerca del ápice luego del debridamiento total o parcial del conducto tienen mejor pronóstico que aquellos que sufren perforaciones en una fase anterior. El resultado depende en parte, de la cantidad de conducto que pueda quedar sin debridar y obturar. En estos casos, la obturación plantea muchos problemas debido a la ausencia de un tope o matriz, y la gutapercha tiende a salir por la perforación al condensarla. ³

g.4.6.3 Perforaciones apicales

Las perforaciones en el tercio apical de la raíz pueden ser consideradas simplemente como una salida adicional del sistema de conductos. Estas perforaciones rara vez se comunican con la cavidad oral y por lo tanto no están expuestas a la contaminación microbiana constante.⁴⁶

Las perforaciones apicales, son el resultado de que la lima no supera un conducto curvo o no se establece una longitud de trabajo exacta y se instrumenta más allá de los confines apicales. Se sospechará de una perforación apical cuando el paciente súbitamente se queja de dolor durante el tratamiento, cuando el conducto se inunda de sangre, o cuando se pierde la resistencia táctil de los límites del espacio canalicular. Por otra parte, el pronóstico final puede depender de las posibilidades de reparación de la perforación.^{3, 36}

g.4.7 Instrumentos rotos

Uno de los accidentes más comunes que se producen durante el tratamiento endodóntico es la fractura de un instrumento en el interior del conducto radicular. Puede presentarse con una frecuencia del 0.5 a 5%. Los instrumentos pueden romperse dentro de los conductos debido a su poca flexibilidad y resistencia además del uso incorrecto. Cualquier instrumento puede romperse sea de acero o níquel-titanio, manual o rotatorio, siendo la principal causa de este accidente, la aplicación de una fuerza excesiva sobre el instrumento, aunque también puede darse por defectos de fabricación, lo cual es poco frecuente.³

El indicio principal de la presencia de un instrumento roto, es la extracción de éste del interior del conducto, con la punta roma y al medirlo, tiene una longitud menor que la original. El instrumento roto, se puede observar radiográficamente y conduce a una obstrucción metálica con pérdida de la permeabilidad del conducto hasta la longitud de trabajo, impidiendo la limpieza completa del mismo.^{3, 37}

El pronóstico dependerá del diagnóstico y de la fase o momento en que se encontraba el proceso de limpieza y conformación al momento de la fractura y de lo

que quede de conducto sin debridar y sin obturar en la zona apical al instrumento.^{3, 47}

g.5 Errores relacionados con la obturación

Los errores más comunes que se presentan durante la obturación de los conductos radiculares son: sobre y sub obturación, sobre y sub extensión.⁴⁸

Desde 1967 el Dr. Herbert Schilder en su artículo publicado en Dental Clinics of North America on “Filling Root Canals in Three Dimensions” definió las diferencias entre sobreobturación y sobreextensión y subobturación y subextensión. Estas definiciones han sido aplicadas sin cambios en los últimos 40 años.⁴⁸

g.5.1 Sobreobturación

Una sobreobturación se presenta cuando la obturación del conducto termina más allá del ápice radiográfico pero hay uniformidad en la densidad y en la adaptación del material de obturación a las paredes del conducto.^{1, 4, 20.}

Hay muchos factores causantes de sobreobturación:⁴⁹

- a) Mucho cemento en el conducto radicular.
- b) Medición imprecisa de la longitud de trabajo.
- c) No tomar radiografía antes, durante y después del tratamiento.
- d) Sobreinstrumentación.
- e) Presión excesiva al obturar.
- f) Pérdida de resistencia debido a una inadecuada preparación del conducto.
- g) El uso de la técnica de inyección para la obturación del conducto.
- h) Sello apical inadecuado y falta de habilidad del operador.

Es sabido que el éxito del tratamiento endodóntico disminuye cuando ocurre una sobreobturación y su efecto varía, dependiendo del tipo de sustancia obturadora utilizada, cantidad del material que se sobrepasa, y qué longitud el material de

obtención sobrepasó el foramen apical. Basado en estos tres factores, el efecto más común de una sobreobtención es una reacción inflamatoria en el tejido periapical causando dolor severo acompañado por edema de tejido, ruptura del ligamento periodontal, y lesión periapical. Otros efectos son la necrosis del hueso alveolar en la zona periapical, necrosis de la membrana mucosa que cubre el ápice del diente, o incluso complicación neurológica como parestesia. ⁴⁹

g.5.2 Subobtención

Se considera subobtención cuando la obtención endodóntica no ha alcanzado el límite de trabajo, pero hay uniformidad en la radiodensidad y adaptación del material obturador en el conducto radicular. ^{1, 4, 20.}

La subobtención puede deberse a la presencia de una barrera natural en el conducto, existencia de un escalón creado durante la preparación, ensanchamiento insuficiente, adaptación inadecuada del cono maestro, presión insuficiente durante la condensación. ³

El pronóstico de la subobtención estará dado por la distancia entre la obtención realizada y la distancia de la obtención ideal (0-2 mm del ápice radiográfico): mientras más corta esté la obtención, más desfavorable será el pronóstico; otro factor influyente es el diagnóstico previo del diente puesto que en los dientes vitales el pronóstico es mejor que en los necróticos, debido a la gran cantidad de productos microbianos en estos últimos. ³

g.5.3 Sobreextensión

La sobreextensión es cuando el material de obtención pasa más allá del ápice radiográfico y hay espacios radiográficamente visibles en el material de obtención y entre éste y las paredes del conducto. ^{4, 20.}

Muchas sobreextensiones ocurren por un exceso en la limpieza y conformación en la que se muestra una arquitectura apical inversa. Esto viola todos los objetivos mecánicos y biológicos de la preparación de conductos y resulta en una obtención

con sobreextensión con un conducto interno mal obturado, ya que se incrementa la probabilidad que el sellador/gutapercha pierda su hidráulica en el tercio apical y se mueva periapicalmente. ⁵⁰

Síntomas como dolor, hiperestesia, hipoestesia, anestesia, disestesia y parestesia han sido reportados después de la extrusión de materiales endodónticos como resultado de su neurotoxicidad de sus componentes. ⁵¹

En la sobreextensión el pronóstico dependerá del grado de sobrepreparación y expulsión de microorganismos y restos fuera del conducto, el grado del sellado, la demora de la cicatrización periapical. ⁵¹

g.5.4 Subextensión

La subextensión se presenta cuando la obturación no llega al límite de trabajo y además hay espacios radiográficamente visibles entre el material de obturación y entre éste y las paredes del conducto. ⁴

Puede resultar de la falla de adaptación de cono maestro de gutapercha, una pobre limpieza y conformación especialmente en el tercio cervical. Se detecta en la radiografía final. ³⁶

El pronóstico disminuye cuando la obturación no rellena completamente la luz del conducto radicular, en longitud y/o densidad ya que los microorganismos encuentran el espacio apropiado para desarrollarse y producir una lesión perirradicular o mantener una lesión preexistente. La corrección de una sobreextensión es un retratamiento, removiendo todo el material de obturación antiguo, realizando una nueva y apropiada preparación y obturación del conducto radicular. ³⁶

g.5.5 Obturación pobre

Se refiere a una obturación poco densa, caracterizada por la presencia de espacios vacíos dentro del material de relleno o en la interfaz pared- material de obturación

en un conducto radicular pero que alcanza el límite de trabajo. Usualmente es causada por fallas en la técnica de obturación: no seleccionar los conos accesorios y/o espaciador adecuado, presión insuficiente durante la condensación lateral y condensación final.²⁰

Radiográficamente se observan espacios radiolúcidos en la masa obturadora a lo largo del conducto radicular produciendo un sello inapropiado que permite la microfiltración bacteriana potenciando el fracaso en el tratamiento.¹

H. Estudios relacionados:

En el año 2014 Labbaf H. y col en la Escuela de Odontología de la Universidad Shahed en Irán, realizaron un estudio para determinar la prevalencia de errores de procedimiento en los tratamientos de endodoncia realizados en pacientes por estudiantes de Odontología de pre y postgrado a través de dos métodos radiográficos: la radiografía convencional y el sistema de radiografía digital. Ellos reportaron que el error de procedimiento más frecuente determinado a través de la radiografía convencional en los tratamientos realizados por los estudiantes de pregrado, fue obturación pobre y sobreobturación (8.13% de 86 tratamientos). De forma similar, en las endodoncias realizadas por los estudiantes de postgrado, la obturación pobre fue el error de procedimiento más común detectado (10.58% de 85 tratamientos). El error de procedimiento más frecuentemente observado en las radiografías digitales tanto del pre como del postgrado fue la obturación pobre (11.86% de 118 pacientes en el grupo de pregrado y 9.47% de 125 pacientes en el grupo del postgrado). El porcentaje de dientes anteriores sin errores (82.05%) fue significativamente mayor que el de los dientes posteriores (65.29%) ($P < 0.05$).²⁰

Vukadinov T. y col realizaron en Serbia, en el año 2014, un estudio radiográfico sobre la calidad de obturaciones endodónticas realizadas por estudiantes de pregrado en el que valoraron 212 pacientes, 322 dientes y 565 conductos; analizaron la longitud y densidad de las obturaciones, así como la presencia de errores de procedimiento. Ellos reportaron un 74.22% de obturaciones adecuadas. El

porcentaje de obturaciones con adecuada longitud y densidad fue de 89.73% y 92.6% respectivamente y los errores más frecuentes fueron la fractura de instrumentos y escalones en 16 conductos (2.8%); presencia de conductos inadvertidos y transporte apical en dos casos (0.3%).¹⁹

Waqas Y y col publicaron un artículo en el año 2015 sobre los errores de procedimiento en Endodoncia detectados en los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de postgrado, en un Hospital Dental de Karachi, Paquistán Determinaron frecuencia, tipo de error, y diente más frecuentemente afectado, concluyendo que de un total de 1784 dientes tratados, 574 (32.8%) contenían un error de procedimiento, de los cuales 397 (22.7%) fueron sobreobturados, 155 (8.9%) sub obturados, 16 (0.9%) presentaron ruptura de instrumento, y 7 (0.4%) tuvieron transporte apical. El diente más frecuentemente tratado por errores fue el primer molar inferior derecho permanente (11.3%).⁵

En 2015 Dervenis K y col realizaron un estudio en Grecia para determinar la "Calidad técnica y errores iatrogénicos asociados a tratamientos de endodoncia realizados por estudiantes de preclínica, en dientes anteriores extraídos y unirradiculares" determinando que las obturaciones fueron adecuadas en 76.3% de los casos. Entre los errores más frecuentes se encontraron: acceso amplio en 39.7%, acceso disminuido en 21% de los casos, acceso adecuado 28.9% y presencia de escalones en un 10% de los casos, a pesar de que un 84.7% de los dientes no presentó errores relacionados con la instrumentación.⁴

IV DISEÑO METODOLÓGICO

1. Tipo de estudio:

El presente estudio es descriptivo, observacional y de corte transversal.

2. Área de estudio:

Laboratorio 305 de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, área de Endodoncia ubicada en el Complejo Docente de la Salud, al sureste de la ciudad de León.

3. Población de estudio:

Dientes anterosuperiores con tratamiento de conductos realizados por estudiantes de Preclínica de Endodoncia en la Facultad de Odontología de la UNAN-León, durante el segundo semestre del año 2015.

Muestra:

La muestra fue de 52 dientes, la que se obtuvo por medio del Programa Estadístico Epidat 3.1 recomendado por la OMS/OPS, con un intervalo de confianza al 95%, efecto de diseño de 1% y precisión del 10%.

Tipo de Muestra:

Aleatoria simple.

4. Criterios de inclusión:

Dientes anterosuperiores con tratamiento endodóntico finalizado

Dientes de un solo conducto

5. Unidad de análisis

Cada una de las obturaciones endodónticas en incisivos centrales, laterales y caninos superiores realizadas en Preclínica de Endodoncia en el año 2015.

6. Variables de estudio

Errores de procedimiento

Etapa del tratamiento endodóntico.

Diente anterosuperior afectado.

7. Técnicas y procedimientos para la recolección de la información

- ✓ Solicitud de obtención de los dientes tratados endodónticamente por estudiantes de Preclínica de Endodoncia.

Se elaboró una carta de solicitud a la profesora principal de la Preclínica de Endodoncia, Dra. Eugenia Patricia Reyes, en la cual se pidió que los docentes nos facilitasen los dientes que fueron tratados endodónticamente en este componente curricular por los estudiantes de tercer curso. (Ver Anexo N° 1)

- ✓ Selección de dientes y muestra

Los dientes naturales utilizados para el presente estudio fueron extraídos por diferentes indicaciones (caries, enfermedades periodontales severas, tratamientos protésicos, indicaciones por ortodoncia) y los estudiantes los obtuvieron de diversas fuentes para usarlos en el componente de Preclínica de Endodoncia.

Previo al inicio del tratamiento endodóntico, los dientes debieron ser sumergidos en hipoclorito de sodio al 5% y lavados con agua potable del grifo para evitar cualquier contaminación. Posteriormente fueron montados en cubos de acrílico y se les realizó el tratamiento endodóntico, siguiendo los pasos de la técnica, bajo la supervisión de un docente.

Estos dientes, fueron facilitados a los investigadores y de todos los dientes obtenidos, se seleccionaron solamente los anterosuperiores: incisivos centrales, incisivos laterales y caninos de un solo conducto y con tratamiento endodóntico finalizado de acuerdo a los criterios de inclusión definidos para este estudio,

constituyendo un total de 130 dientes, de los cuales 51 fueron incisivos centrales, 44 laterales y 35 caninos, se realizó el muestreo con el programa Epidat 3.1, siendo 52 dientes los analizados: 20 incisivos centrales, 18 incisivos laterales y 14 caninos.

✓ Toma y procesado de radiografías

Los dientes seleccionados fueron numerados del 01 al 52, posteriormente a cada diente obturado endodónticamente se le tomó dos radiografías, una para obtener la vista mesiodistal y otra para obtener la vista vestibulopalatina. Cada exposición radiográfica se realizó en una radiografía individual.

La toma y procesado de radiografías se realizó en Clínica Dental OdontoCare, utilizando un equipo Gnatus Somo Pantográfico de pared, de cono largo, con amperaje de 70 kVp-7mA y se programó a un tiempo de 40 segundos, a una angulación de 0°, manteniendo una distancia entre el cono y la película de 20 cm. Se usaron placas radiográficas marca Carestream® número 2 y el procesado se realizó aplicando la técnica visual, empleando líquidos revelador y fijador Carestream®, diluidos en agua del grifo en una proporción 1.1. Posteriormente las radiografías fueron secadas al ambiente y colocadas en porta radiografías según la numeración correspondiente.

✓ Adaptación del instrumento de recolección de la información

Para clasificar los errores de procedimiento de un tratamiento endodóntico observados en la radiografía final, aun no hay consenso científico sobre un instrumento de recolección de datos estandarizado. Por esta razón, con asesoría de los tutores de la investigación, se procedió a realizar la adaptación del instrumento de siguiente manera:

1. Se hizo una revisión de las clasificaciones propuestas en la literatura actual, como la de Torabinejad³, Ingle³⁶ y Razavian.¹
2. Se discutió la aplicación pertinente de estas clasificaciones a este estudio en la Facultad de Odontología.

3. Se realizó un análisis y se llegó a la conclusión que ninguno de los modelos en su conjunto eran pertinentes para aplicarse en esta investigación.

4. Se realizó la adaptación de las clasificaciones, tomando ciertos acápites de cada una, elaborando una clasificación propia, para poder alcanzar el objetivo principal de esta investigación, que consistió en la observación de los errores de procedimiento en la radiografía final.

✓ Instrumento de recolección de la información

Para la recolección de datos se elaboró una ficha conteniendo la siguiente información: Número ordinal del diente seleccionado, grupo dentario al cual pertenecía el diente (incisivos centrales o laterales y caninos), vista radiográfica (mesiodistal o vestíbulo lingual), listado de errores de procedimiento clasificados según la etapa en que pueden presentarse: apertura, limpieza y conformación y obturación. (Ver Anexo N° 2)

✓ Calibración de los examinadores para el análisis radiográfico de las obturaciones endodónticas:

La calibración de los dos examinadores para el análisis radiográfico de las obturaciones endodónticas, se realizó en la Oficina de Endodoncia de la Facultad de Odontología, por medio de una prueba piloto, donde los dos examinadores analizaron individualmente las radiografías en ambas vistas de seis dientes anterosuperiores obturados que no formaron parte de la muestra analizada, con ayuda de un negatoscopio marca Sam Dixson, lupa Bausch & Lomb con aumento de 4X y un calibrador digital marca TRUPER®.

Cada uno de los dos investigadores hizo su análisis por separado, aplicaron la ficha de recolección de datos y anotaron la presencia o no de errores de procedimiento. Luego compararon los resultados bajo la supervisión de la tutora, obteniendo un

nivel de coincidencia de 87.5% en un primer análisis. Se procedió a un nuevo análisis radiográfico con otros seis dientes en ambas vistas y se obtuvo un índice de coincidencia de 95%, considerado aceptable.

- ✓ Análisis radiográfico de las radiografías de obturación

Una vez obtenidas y numeradas las radiografías de los dientes seleccionados, se procedió a su análisis radiográfico siempre con ayuda de un negatoscopio, lupa y calibrador digital para las mediciones.

Un solo investigador (A) realizó todos los análisis radiográficos con el fin de evitar sesgos. Éste, observó detenidamente cada radiografía, buscó los errores de procedimiento y anotó las observaciones obtenidas en la ficha de recolección de datos. En caso de dudas, consultó al investigador (B) hasta lograr un consenso.

8. Procesamiento y Análisis de Resultados

Finalizada la recolección de información, se realizó el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos mediante el programa estadístico IBM SPSS versión 23, donde se analizó cada una de las variables de acuerdo a su objetivo específico.

Los resultados se expresan en términos de porcentajes y se representan en tablas y gráficos realizados en Microsoft Excel 2013. (Ver Anexo N° 3, Gráficos 1- 5)

9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
Nombre de la variable	Concepto	Indicador	Valor		Medición
Error de procedimiento	Falla o equivocación que se cometió durante la realización del tratamiento endodóntico.	Estudio Radiográfico	<p>Acceso estrecho: Cuando las paredes de la cámara no han sido rectificadas, no se ha eliminado el techo de la cámara pulpar en su totalidad, observándose salientes y dando un aspecto discontinuo.</p> <p>Acceso amplio: Cuando las paredes del acceso preparado, exceden las dimensiones de las paredes la cámara pulpar.</p> <p>Perforación de la cámara pulpar: Comunicación artificial establecida entre la cámara pulpar y la superficie exterior del diente.</p> <p>Formación de escalones en la apertura: Irregularidad artificial en las paredes de la cámara pulpar.</p> <p>Conducto inadvertido: Conducto no tratado, que observa como una línea radiolucida en disposición paralela o lateral al conducto principal, sin presencia de material de obturación.</p> <p>Formación de escalones durante la preparación del conducto: Irregularidades artificiales en forma de saliente o reborde sin comunicación con el periodonto, creadas en las paredes del conducto.</p> <p>Instrumentación excesiva: Adelgazamiento artificial de las paredes del conducto, dejando un conducto amplio.</p>		<p>Si:_____</p> <p>No:_____</p>

		<p>Instrumentación insuficiente: Cuando se observa un conducto relativamente estrecho con conicidad ausente o disminuida y a veces obturada con cono único de gutapercha.</p> <p>Creación de conducto artificial: Obturación que se desvía del trayecto original del conducto, en dirección lateral o externa, sin comunicación al periodonto.</p> <p>Perforación radicular: Comunicación artificial entre el conducto, periodonto y cavidad oral.</p> <p>Instrumento roto: Restos de instrumento que se observa radiopaco en la luz del conducto.</p> <p>Subobturación: Cuando la obturación del conducto no alcanza la longitud de trabajo (de 0 a 1 mm del ápice radiográfico) pero se observa bien condensada, sin espacios vacíos.</p> <p>Sobreobturación: Cuando la obturación del conducto sobrepasa los límites de la longitud de trabajo, pero se observa bien condensada, sin espacios vacíos.</p> <p>Subextensión: Obturación del conducto que no alcanza el límite de trabajo y además presenta espacios vacíos.</p> <p>Sobreextensión: Es la obturación que sobrepasa el límite de trabajo y además presenta espacios vacíos.</p> <p>Obturación pobre: Obturación que alcanza el límite de trabajo, pero muestra espacios vacíos.</p>	
--	--	--	--

<p>Etapas del tratamiento</p>	<p>Cada una de las fases o pasos de un tratamiento endodóntico convencional.</p>	<p>Estudio Radiográfico</p>	<p>Acceso:</p> <p>Preparación que se realiza en la corona del diente y comprende la comunicación con la cámara pulpar, la determinación de la forma de conveniencia y la remodelación de las paredes laterales, con el fin de obtener una entrada libre y directa al conducto radicular.</p> <p>Limpieza y conformación:</p> <p>Procedimiento endodóntico que consiste en la remoción del contenido del conducto radicular creando una forma progresivamente cónica desde el orificio de entrada, hasta el ápice, respetando al máximo la anatomía interna original, manteniendo la posición y diámetro de la constricción y del orificio apical, preparándolo para recibir el material de obturación.</p> <p>Obturación:</p> <p>Etapa del tratamiento endodóntico que consiste en rellenar todo el sistema de conductos con materiales que lo sellen herméticamente impidiendo la penetración de bacterias y sus productos hacia los tejidos periapicales y viceversa, haciendo inviable la reproducción de microorganismos.</p>	<p>Si: _____</p> <p>No: _____</p>
--------------------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------------

<p>Diente anterosuperior</p>	<p>Pieza ósea dura y blanca que crece, junto con otras, en la boca del hombre y otros vertebrados, que sirve para cortar o masticar los alimentos. ⁵²</p>	<p>Observación directa</p>	<p>Incisivo Central Superior: Elemento par situado en maxilar superior a cada lado de la línea media, es el más prominente de su grupo dentario. Presenta una raíz cónica y recta⁵⁹.</p> <p>Incisivo Lateral Superior: Elemento par situado en maxilar superior, es el segundo diente partiendo de la línea media, anatómicamente parecido al incisivo central, exceptuando su tamaño. Presenta una raíz cónica delgada y por lo general dilacerada a distal⁵⁹</p> <p>Canino Superior: corresponde al segundo grupo de dientes anteriores, es de mayor volumen que los incisivos, su corona tiene de forma pentagonal y su raíz es la más larga de la arcada⁵².</p>	<p>Si:_____</p> <p>No:_____</p>
-------------------------------------	--	----------------------------	---	---------------------------------

V. RESULTADOS

Tabla No.1 Errores de procedimiento observados radiográficamente en la vista mesiodistal de los tratamientos de conductos realizados en dientes anterosuperiores en Preclínica de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAN -León, 2015.

ERROR DE PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA DE ERRORES	
	N	Porcentaje
Acceso amplio	9	8.90
Acceso estrecho	1	1.00
Formación de escalón (acceso)	23	22.80
Perforación de la cámara pulpar	0	0.00
Conducto Inadvertido	0	0.00
Formación de escalón (limpieza)	15	14.90
Instrumentación excesiva	4	4.00
Instrumentación insuficiente	6	5.90
Creación de conducto artificial	2	2.00
Perforaciones radiculares	2	2.00
Instrumentos rotos	0	0.00
Sobreobturación	1	1.00
Subobturación	4	4.00
Sobreextensión	7	6.90
Subextensión	11	10.90
Obturación pobre	16	15.80
Total	101	100.00

Fuente: Directa

Al hacer el análisis radiográfico de las obturaciones en la vista mesiodistal, se encontraron 101 errores en total, de los cuales los más frecuentes fueron formación de escalón en el acceso, 22.8% (n=23), obturación pobre con 15.8% (n=16), y formación de escalón en la limpieza con 14.9% (n=15).

Ver Anexo N° 3. Gráfico N° 1

Tabla No.2 Errores de procedimiento observados radiográficamente en la vista vestibulopalatina de los tratamientos de conductos realizados en dientes anterosuperiores en Preclínica de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León, 2015.

ERROR DE PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA DE ERRORES	
	N	Porcentaje
Acceso amplio	14	10.40
Acceso estrecho	3	2.20
Formación de escalón (acceso)	26	19.30
Perforación de la cámara pulpar	1	0.70
Conducto inadvertido	0	0.00
Formación de escalón (limpieza)	26	19.30
Instrumentación excesiva	10	7.40
Instrumentación insuficiente	11	8.10
Creación de conducto artificial	1	0.70
Perforaciones radiculares	2	1.50
Instrumentos rotos	0	0.00
Sobreobturación	1	0.75
Subobturación	1	0.75
Sobreextensión	8	5.90
Subextensión	13	9.60
Obturación pobre	18	13.40
Total	135	100.00

Fuente: Directa

Al hacer el análisis radiográfico de las obturaciones en la vista vestibulopalatina, se encontraron 135 errores en total, de los cuales los más frecuentes fueron formación de escalón en el acceso, 19.3% (n=26) y formación de escalón en la limpieza con 19.3% (n=26), seguidos por obturación pobre, representada por el 13.4% (n=18).

Ver Anexo 3. Gráfico N° 2

Tabla No.3 Errores de procedimiento más frecuentes observados radiográficamente en ambas vistas de los tratamientos de conductos realizados en dientes anterosuperiores en Preclínica de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León, 2015.

ERROR DE PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA DE ERRORES	
	N	PORCENTAJE
Escalón en el acceso	24.5	21.00
Escalón en la limpieza y conformación	20.5	17.10
Obturación pobre	17	14.50

Fuente: Directa

Los errores más frecuentemente observados por medio del análisis radiográfico de las obturaciones endodónticas examinadas en ambas vistas fueron: formación de escalón en el acceso n= 24.5 (21.00%) formación de escalón en la limpieza n= 20.5 (17.10%) y obturación pobre n= 17 (14.50%)

Ver Anexo N° 3. Gráfico N° 3

Tabla No. 4 Frecuencia de errores de procedimiento observados radiográficamente en los tratamientos de conductos de dientes anterosuperiores realizados en Preclínica de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León, 2015, según etapa endodóntica.

ETAPA DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO	FRECUENCIA DE ERRORES	
	N	Porcentaje
Apertura	38	32.20%
Limpieza y conformación	39.5	33.48%
Obturación	40.5	34.32%
Total	118	100.00%

Fuente: Directa

El mayor porcentaje de errores de procedimiento se presentó en la etapa de obturación, correspondiendo a $n=40.5$ (34.32%), seguido de los errores durante la limpieza y conformación $n=39.5$ (33.48%) y errores en el acceso. $n=38$ (32.20%)

Ver Anexo N° 3. Gráfico N° 4

Tabla Nº 5. Frecuencia de errores de procedimiento según diente anterosuperior, observados radiográficamente en los tratamientos de conductos realizados en Preclínica de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAN-León, 2015

DIENTE ANTEROSUPERIOR	Total analizados	FRECUENCIA DE ERRORES	
		N	Porcentaje
Incisivo Central	20	40.5	34.32%
Incisivo Lateral	18	35.5	30.09%
Canino	14	42	35.59%
Total	52	118	100.00%

Fuente: Directa

Los caninos fueron los dientes que presentaron mayor frecuencia de errores de procedimiento, un 35.59% (n=42), seguidos por los incisivos centrales con un 34.32% (n=.40.5) y por último los laterales con un 30.09% (n=35.5).

Ver Anexo 3. Gráfico Nº 5

VI. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar los errores de procedimiento observados en las obturaciones endodónticas realizadas por los estudiantes de la Facultad de Odontología en Preclínica de Endodoncia en el año 2015, haciendo un análisis de la radiografía final, estableciendo cuales fueron los errores más frecuentes, en qué paso operatorio hubo más errores y cuál de los dientes anterosuperiores resultó más afectado por errores. En este estudio, no se pretendió determinar la calidad técnica de la obturación.

Estudios relacionados con el tema, como el artículo “La norma de la conducta en la endodoncia contemporánea” publicado por AAE & AAE Fundación en el año 2014, mencionan que la presencia de errores de procedimiento se considera un factor importante que influye en la supervivencia de los dientes tratados endodónticamente puesto que los errores en muchos casos conllevan a una inadecuada limpieza y obturación del conducto radicular. Por su parte, los clínicos generalmente asocian de forma directa los errores como subobturación, sobreobturación, instrumentos rotos, perforaciones radiculares y formación de escalones con fracaso del tratamiento. Sin embargo, se ha logrado determinar que los errores de procedimiento no ponen en peligro los resultados del tratamiento a menos que exista una infección concomitante (Lin Louis M, 2005). La estrecha relación entre microorganismos y enfermedad endodóntica fue demostrada desde 1965 por Kakehashi y col. Por consiguiente, el riesgo de fracaso se incrementa en aquellos casos en que ocurre un error de procedimiento durante el tratamiento de un diente infectado porque en estos dientes la infección bacteriana persistente en el conducto radicular podría iniciar o perpetuar una inflamación perirradicular después de la terapia endodóntica. ^{17, 22.}

La evaluación de los tratamientos endodónticos realizados tanto durante la enseñanza Preclínica como Clínica, es crucial para determinar el nivel de competencia o entrenamiento obtenido por los estudiantes durante su formación con el fin de implementar planes de mejora en el proceso enseñanza- aprendizaje de la

Endodoncia de tal forma que se logren alcanzar altos niveles de entrenamiento y un servicio clínico más efectivo.⁴

Por estas razones, para analizar de forma objetiva los resultados encontrados en el presente estudio, debemos tomar en cuenta que la enseñanza de la Endodoncia en la Facultad de Odontología en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León, inicia con el componente curricular Preclínica de Endodoncia en el sexto semestre de la carrera, con un total de 24 horas teóricas y 36 horas prácticas programadas en el semestre. En este período, los estudiantes deben cumplir con el objetivo principal de realizar seis tratamientos endodónticos en dientes naturales extraídos y un retratamiento. Durante este curso en el año 2015, hubo 7 docentes y 129 estudiantes distribuidos en dos grupos; la relación docente/número de estudiantes en cada grupo fue de 1: 9. Se contó con 47 módulos dentales para realizar las aperturas y 2 equipos radiográficos disponibles únicamente a las horas de práctica: uno instalado en el laboratorio y otro en el área de Radiología. Los instrumentos y materiales usados en las prácticas de Preclínica fueron suplidos por los mismos estudiantes.

En este estudio, se evaluaron 52 obturaciones endodónticas en incisivos centrales, laterales y caninos superiores de las cuales, todas: 100% (n=52), presentaron al menos un tipo de error de procedimiento en cualquiera de las dos vistas radiográficas analizadas lo que indica que los estudiantes deben ser más meticulosos con la técnica.

En la evaluación individual por vista radiográfica, se determinó que en la vista mesiodistal el 94.20% (n=49) de las obturaciones, presentaron errores (101 errores en total) y en la vista vestibulopalatina, el 98.10% (n=51) obturaciones presentaron error (135 errores en total).

El alto porcentaje de dientes afectados por errores de procedimiento en este estudio, podría deberse a que es en la Preclínica de Endodoncia cuando se da el primer contacto de los estudiantes con la técnica endodóntica y es claro que equivocarse

es algo propio del proceso de aprendizaje pues el dominio teórico de los principios, técnicas, instrumentos y materiales a usar, además de la inexperiencia y falta de habilidades del operador, son factores clave que pudieron influir en la obtención de estos resultados, sobre todo si tenemos en cuenta que es precisamente con los dientes anterosuperiores que se inicia la práctica preclínica y fue este grupo dentario el que se utilizó para realizar esta investigación.

Por otro lado, aunque en la Preclínica se tiene la ventaja de obtener radiografías tanto en la vista mesiodistal como en la vista bucolingual lo que permite la evaluación tridimensional de cada paso del tratamiento, debemos tener en cuenta que defectos en la toma, procesado y análisis de las radiografías, también pueden ser un factor que incrementa el riesgo de cometer errores en el procedimiento, por la dificultad de poder observar, constatar y considerar con claridad detalles en el mismo.²⁰

Otro factor que pudo predisponer a la gran frecuencia de errores detectados, son los dientes seleccionados para realizar los tratamientos, ya que, en ciertas ocasiones los dientes utilizados poseen grandes restauraciones, están calcificados o son curvos, planteando un mayor reto que difícilmente es superado sin errores por estudiantes que por primera vez están realizando tratamientos de conductos. Esta situación se presenta, debido a la dificultad que plantea el hecho de conseguir dientes naturales extraídos que presenten condiciones favorables como para ser utilizados en la práctica de la endodoncia (dientes con integridad de estructura, que posean conductos amplios y rectos).

Resulta muy difícil establecer comparaciones entre los resultados de este estudio con los datos reportados en otras investigaciones realizadas en diferentes universidades del mundo que también han evaluado la frecuencia de accidentes de procedimiento debido a diferencias en el diseño, número de la muestra, criterios de evaluación, nivel de los estudiantes que realizaron los tratamientos endodónticos, variaciones en el curriculum de cada universidad, entre otros.

A pesar de estas limitaciones, se trató de establecer algunas comparaciones en ciertos aspectos, de tal forma que la alta frecuencia de errores de procedimiento encontrada en este estudio, podría considerarse bastante cercana a la reportada por Dervenis y col quienes en el año 2015 realizaron un estudio en la Escuela de Odontología de la Universidad Aristóteles de Tesalónica, Grecia, evaluando radiográficamente la calidad técnica y los errores de procedimiento asociados con los tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de pregrado en 287 dientes anteriores extraídos, encontrando que solamente un 3.1 % de los tratamientos se consideró sin fallas o errores, "lege artis". (Según las reglas del arte)" ⁴

Aunque la muestra en el estudio de Dervenis y col es notablemente superior a la utilizada en esta investigación, se considera que los datos podrían ser comparables pues las condiciones del curriculum en Preclínica de Endodoncia de la Universidad de Tesalónica son similares a nuestra realidad: En ella, los estudiantes, cursan el componente en el cuarto semestre de la carrera de Odontología, realizan una hora de teoría y dos horas de práctica semanales y cada estudiante debe realizar al menos 3 tratamientos endodónticos en dientes anteriores bajo la supervisión de un docente por cada 8 estudiantes. Los autores de esa investigación, atribuyen la elevada frecuencia de errores de procedimiento a diferentes razones: diseño del estudio, criterios radiográficos aplicados, inexperiencia de los estudiantes, currículum de endodoncia y falta de equipos apropiados.⁴

En otra investigación realizada por Waqas Y col (2015) al evaluar los errores de procedimiento de 1,784 dientes tratados endodónticamente por estudiantes de Postgrado, en un Hospital Dental de Karachi, Paquistán, determinaron que 574 (32.8%) de las obturaciones presentaron errores. Estos resultados tienen una gran discrepancia con los obtenidos en el presente estudio donde se determinó una frecuencia del 100%. A pesar de que ambas investigaciones no son comparables debido al número de la muestra y la aplicación de métodos diferentes -evaluación in vivo vs ex vivo -, es interesante observar, que en el estudio de Waqas y col los tratamientos endodónticos fueron realizados por estudiantes de Postgrado, quienes

poseen más dominio de la técnica endodóntica, mayor experiencia, conocimiento y habilidad en la aplicación de las diferentes técnicas de instrumentación y obturación. Esto reafirma, que la práctica es importante e imprescindible para adquirir más habilidades que permitan mejorar la calidad de los tratamientos, realizándolos con una menor incidencia de errores de procedimiento, como sucedió en ese caso.⁵

ERRORES MÁS FRECUENTES

Según los datos estadísticos que brinda el presente estudio, los errores más frecuentemente observados en la vista mesiodistal de las obturaciones fueron formación de escalón en el acceso, obturación pobre y formación de escalón en la limpieza, representados por el 22.8 % (n=23), 15.8 % (n=16) y 14.9 % (n=15) respectivamente. En la vista vestibulopalatina los errores más frecuentes fueron formación de escalón en el acceso y formación de escalón en la limpieza ambos con 19.3 % (n=26), y obturación pobre con 13.4 % (n=18).

Al obtener un promedio de los errores observados en ambas vistas, se determinó que el error más frecuente fue la formación de escalón en el acceso con una frecuencia de 21.0%, seguido por formación de escalón en la limpieza con 17.1% y en tercer lugar obturación pobre con 14.5 %.

Dervenis K. (2015) y col reportaron en su estudio que los errores más frecuentes fueron acceso en posición incorrecta en un 39.7 % de casos, acceso con presencia de escalones en el 21.6%, y presencia de escalones en la instrumentación en un 10.1% de casos.⁴

Como se puede observar, los porcentajes de los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a los mencionados anteriormente ya que los escalones en el acceso se presentaron en un 21.0 % de casos y los escalones durante la limpieza en un 17.10%.

En otra investigación realizada por Labbaf H. y col (2014) en la Facultad de Odontología de la Universidad de Shahed en Irán donde se evaluó la prevalencia de errores de procedimiento en 384 tratamientos de endodoncia realizados en dientes anteriores y posteriores por estudiantes de Odontología de pre y postgrado a través de dos métodos radiográficos: la radiografía convencional y el sistema de radiografía digital, se logró determinar que de 94 dientes anteriores examinados, 78 estuvieron libres de errores, lo que corresponde a un 82.05%, a diferencia del presente estudio donde no hubo ningún diente libre de errores.²⁰

A su vez, el error más frecuentemente cometido por los estudiantes de pregrado y postgrado en el estudio de Labbaf y col fue una obturación pobre (11.86% y 9.47% respectivamente) detectada tanto por medio de la radiografía convencional como por la radiografía digital, en cambio en este estudio, la obturación pobre ocupó el lugar número 3 en frecuencia (14.5 %).²⁰

A través de estos datos, se observa gran variabilidad en los resultados entre los diferentes estudios, debido principalmente a diferencias en el diseño: muestra, grupo dentario analizado, por lo que resulta difícil establecer comparaciones confiables.

Escalones durante la preparación del acceso

La formación de escalones durante la preparación de la cavidad de acceso fue el error más frecuentemente detectado a través del análisis de las radiografías finales de los tratamientos endodónticos en dientes extraídos realizados por estudiantes de Preclínica durante el segundo semestre del año 2015, correspondiendo a un 21.0 % de casos en promedio.

Lin Louis M (2005) y la literatura disponible al respecto, refieren que entre las causas de este error, se encuentran la falta de comprensión de la anatomía del conducto radicular, dificultad en la interpretación de la información brindada por la radiografía de diagnóstico sobre la variación de dicha anatomía por procesos cariosos o restauraciones extensas, dificultad en la aplicación práctica de los principios de la instrumentación entre otros. Estos factores podrían explicar la mayor incidencia de

escalones durante la preparación de la cavidad de acceso que se encontró en este estudio (21.00 %), ya que por lo general el desconocimiento de la anatomía interna del diente a tratar y la falta de atención a los detalles como alteraciones dimensionales, de forma o posición de dicha anatomía, conlleva a acciones incorrectas como la inclinación inadecuada de la fresa en la apertura y eliminación insuficiente del techo cameral, provocando la formación de socavaduras en las paredes de la cámara conocidas como escalones. ¹⁷

La selección incorrecta de la fresa a utilizar para la apertura en cuanto a calibre, forma y longitud no proporcionales con respecto a la cámara pulpar, así como su uso inadecuado, es también determinante para la formación de escalones ya que provoca desgaste innecesario de estructura dental. ^{41, 53, 54}

Los escalones en el acceso, constituyen un error que conlleva al adelgazamiento de las paredes del diente, predisponiéndolo a la fractura. Su pronóstico depende principalmente del grado de desgaste y de la zona en que se realiza. Cuando el escalón se forma en una zona que no representa un peligro sustancial para el éxito del tratamiento, se logra restaurar con una resina o composite. ^{41.53}

Escalones producidos durante la limpieza

El error de procedimiento que obtuvo el segundo lugar de frecuencia en este estudio, fueron los escalones durante la limpieza y conformación con una porcentaje del 17.10%. En cambio, en el estudio de Derveniz y col (2015), se determinó que fue el menos frecuente con un 10.10% del total. Es claro que su resultado no es congruente con el nuestro probablemente debido al diseño de los estudios y a los criterios radiográficos aplicados en ambos. ⁴

Al analizar las causas que pudieron incidir en la presencia de este error de procedimiento, consideramos que la inexperiencia de los operadores que apenas inician sus prácticas endodónticas en el curso de preclínica, es un factor muy importante, pues el desconocimiento, falta de comprensión de la cinemática de las

limas y de las técnicas de limpieza y conformación asociado a la carencia de habilidades en el uso de dichos instrumentos y técnicas conlleva a una preparación inadecuada del conducto radicular .⁴

Según Hamid J. y col (2007), los escalones se observan como un desgaste en forma de cuña o cráter en las paredes del conducto radicular y pueden ser causados por otros errores durante el tratamiento de endodoncia tales como: No extender la trepanación lo suficiente como para permitir un acceso adecuado a la parte apical del conducto radicular provocando pérdida de control sobre el instrumento , no tomar en cuenta la dirección del conducto radicular, forzar el instrumento en el conducto, no precurvar el instrumento de acero inoxidable antes de introducirlo al conducto, usar instrumentos demasiado gruesos para un conducto curvo, usar instrumentos sin seguir el orden secuencial, irrigar poco el conducto , intentar recuperar instrumentos rotos, eliminación de materiales de obturación durante el retratamiento endodóntico, intento de preparar conductos radiculares calcificados.⁴⁰

A diferencia del escalón en el acceso, el escalón en la limpieza es un error más delicado pues dificulta la introducción de los instrumentos a la longitud de trabajo impidiendo una adecuada limpieza y conformación del conducto radicular y por ende, una óptima obturación. La presencia de escalones no solo dificulta finalizar la limpieza, sino que interfiere en los pasos siguientes del tratamiento endodóntico. Se ha demostrado que puede haber una relación causal entre formación de escalones y fracaso endodóntico. A su vez, otros errores como perforación del conducto o instrumentación excesiva pueden suceder por intentar recuperar la longitud de trabajo tras la ocurrencia de un escalón.^{38, 40, 54}

Por estas razones, ese 17.1 % de errores denominados escalones pueden comprometer el éxito del tratamiento, aún más si se le adicionan errores subsecuentes en la obturación.

Obturación pobre

El tercer error más frecuentemente detectado en este estudio, fue obturación pobre con un 14.50 %. Su definición hace referencia a una obturación poco densa, caracterizada por espacios vacíos, pero con una longitud adecuada. ^{1,20}

Resulta interesante observar que en el estudio de Dervenis y col (2015), la obturación pobre alcanzó un 42.5%, en tanto que Labbaf y col (2014) reportaron que la obturación pobre fue el error más frecuentemente detectado a través de radiografías convencionales en los tratamientos realizados por estudiantes de pregrado con un 8.13 % y un 11.86% a través de radiografías digitales. Las diferencias con los resultados mostrados en el presente estudio pueden deberse a diferencias en el diseño como hemos mencionado anteriormente.

Este error de procedimiento se relaciona principalmente con la ejecución inadecuada de la técnica de obturación que implica: compactación lateral insuficiente al no ejercer la presión necesaria con el espaciador hacia las paredes del conducto, inadecuada selección y uso de espaciadores de diámetros que no se corresponden con la amplitud del conducto, uso de pocos conos accesorios al momento de obturar. Todo esto se puede relacionar de forma directa con inexperiencia o falta de habilidad del estudiante en la ejecución de la técnica de obturación. ⁵⁴

La frecuencia de obturaciones pobres encontradas en este estudio, además de las causas antes mencionadas, podría deberse también a que en Preclínica de Endodoncia, las obturaciones se realizan en las últimas semanas del semestre y los estudiantes deben entregar los tratamientos terminados para promover el componente. Es probable que los estudiantes estén sometidos a mucho estrés y tiendan a acelerar el proceso ignorando o disminuyendo la atención a los detalles, sumado a que en los últimos turnos de Preclínica están saturadas las áreas de trabajo, especialmente radiología, donde para realizar la toma y procesado de radiografías se hacen largas filas que consumen el tiempo que podría dedicarse a realizar las obturaciones con paciencia, cuidado y obteniendo mejores resultados.

Una obturación pobre influye en los resultados del tratamiento, debido a que los espacios vacíos pueden favorecer la microfiltración y albergar bacterias que al proliferar infectan o reinfectan al diente tratado. Su pronóstico depende del tamaño y nivel en que se encuentren los espacios vacíos: Un espacio en el tercio apical o medio es más perjudicial que uno en el tercio cervical. Mientras más apical estén los espacios, existe mayor probabilidad que las bacterias lleguen al periápice y causen o reactiven una patología y viceversa puesto que los espacios disminuyen la hermeticidad de la obturación. Cuando hay espacios vacíos en el tercio cervical y es necesario colocar un endoposte durante la desobturación parcial es posible eliminar el espacio. ²⁰

Errores menos frecuentes

Lo interesante de haber realizado este estudio tomando en cuenta dos vistas es que se obtiene un panorama más amplio y claro del estado real de las obturaciones endodónticas. Muchas veces es en la vista vestibulopalatina donde se logra apreciar más detalles y probablemente por esto se detectaron en esa vista 34 errores más que en la vista mesiodistal. Ejemplos sencillos son la formación de escalones en la limpieza y la instrumentación excesiva, los cuales en la vista mesiodistal se presentaron en un 14.90% y 4.0% respectivamente, en cambio en la vista vestibulopalatina se presentaron en un 19.30% y 7.50% respectivamente.

Otros errores como fractura de instrumentos y conductos inadvertidos, no se detectaron en ningún caso, en ninguna de las vistas (0.0 %). La fractura de instrumentos se debe a la mala manipulación de éstos durante su uso debido a desconocimiento de sus propiedades metalúrgicas, diseño y cinemática. Si bien es cierto que en este estudio no se presentó ningún caso de instrumento fracturado, no podemos obviar que en algunos casos, no es posible diferenciar el fragmento separado, ya que queda incluido dentro de la obturación del conducto radicular. Esto se debe a la densidad radiográfica del material de obturación que se utilice que

puede enmascarar el instrumento. En otras ocasiones durante la práctica preclínica algunos tutores recomiendan desechar el diente que posee un instrumento fracturado, debido a la dificultad que plantea el hecho de continuar el tratamiento.

Los resultados reportados por Labbaf y col (2014) en relación a la fractura de instrumentos es también muy poco frecuente (1.14% de casos).

Errores según etapa del tratamiento endodóntico

En este estudio, se logró determinar que los errores de procedimiento se presentaron en todas las etapas, siendo más frecuentes en la etapa de obturación (34.32%), seguidos por los errores en la limpieza y conformación (33.48%) y en menor escala en la etapa de preparación del acceso (32.20%), las cuales se consideran estadísticamente significativas.

En los artículos revisados, no se informa de la frecuencia de errores según la etapa del procedimiento endodóntico. Sin embargo, en todos los estudios, se reconoce la importancia de la presencia de ellos como un factor relevante para la sobrevivencia de un diente tratado endodónticamente ya que los errores repercuten en la instrumentación y obturación del conducto. ⁴¹

Dependiendo la etapa y grado en el que se presentan los errores, se les asigna un pronóstico. Generalmente los errores cometidos en la etapa de obturación tienen los pronósticos más reservados ya que el estado la obturación influirá significativamente en la longevidad del tratamiento. Cuando la obturación presenta densidad, longitud y conicidad adecuadas, generalmente se obtendrá un tratamiento “exitoso”. Esto no significa que los errores cometidos en otras etapas no son factores de riesgo para el fracaso y por supuesto también se reconoce que una combinación de errores correspondientes a las diversas etapas, convierte el pronóstico en desfavorable. ^{18, 21, 22}

Respecto a los factores que pudieron influir en la presencia de errores en todos los pasos del tratamiento en este estudio, se considera que son muchos y variados,

inherentes al proceso enseñanza- aprendizaje pero el problema principal radica en la dificultad que tiene el estudiante de poder aplicar los principios de la técnica de cada paso operatorio a la práctica, lo que se logra básicamente con el entrenamiento, sin obviar que la responsabilidad, disciplina, interés, dedicación por parte del estudiante son también elementos clave para alcanzar las competencias necesarias para realizar los tratamientos cada vez mejor.

Grupo dentario más afectado por errores

Los dientes analizados en este estudio fueron 52 dientes naturales extraídos: 20 incisivos centrales, 18 laterales y 14 caninos superiores. De éstos, los caninos presentaron una mayor frecuencia de errores con 35.59% seguidos por los incisivos centrales con un 34.32% de errores, y por último, los incisivos laterales con un 30.09%.

Los caninos, son los que presentaron más errores, (42 errores= 35.69%), y aunque estos resultados no sean comparables por las variantes del diseño con otros estudios, es interesante hacer notar que en la investigación realizada por, Labbaf y col 2014, los caninos superiores por el contrario, fueron los dientes con menos errores de procedimiento. (De 16 caninos superiores analizados, n=1; 6.25%)

Es conocido que los caninos son los dientes más largos de la arcada dental humana (mide en promedio 26.4 - 27.2mm). Este diente presenta una constricción a nivel cervical que remarca la transición entre cámara y conducto, posee un conducto único de forma cónico piramidal y con relativa frecuencia presenta curvatura hacia distal o inclusive en sentido vestibulodistal. Todas estas características, son factores importantes que pueden dificultar el tratamiento y predisponer para que ocurran errores de procedimiento. Su compleja anatomía y su extensa longitud pudieron condicionar a que los estudiantes cometieran más errores en este grupo dentario, probablemente por ignorar estos detalles anatómicos y quizá por no contar con los

instrumentos en longitudes necesarias o no realizar maniobras indicadas como precurvar las limas. ^{6, 41}

El segundo grupo más afectado por errores de procedimiento fueron los incisivos centrales superiores (40.5 errores= 34.32%). Estos dientes miden en promedio 21.8 - 22.6 mm; presentan un conducto único amplio y recto en el 75% de los casos, su conducto es triangular en el tercio cervical y se torna redondeado a medida que se acerca a apical. En general no presenta dificultades para el tratamiento endodóntico. ^{6, 41}

Debido a que el incisivo central superior se considera uno de los dientes más fáciles de tratar por su sencilla anatomía y pocas variaciones morfológicas que debían haber facilitado la aplicación de los principios y técnica endodóntica, se considera que la incidencia de errores se dio básicamente por la inexperiencia por parte de los estudiantes en el área, ya que la práctica preclínica inicia precisamente con este grupo dentario. ^{6, 41}

Los incisivos laterales superiores resultaron un poco menos afectados por errores de procedimiento (35.5 errores= 30.09%). Estos dientes, miden en promedio 23.1 - 22.1 mm. Su conducto es único, achatado en sentido vestibulopalatino, con mayor diámetro en sentido mesiodistal. En el tercio apical presenta una curvatura acentuada hacia distal y ésta es una de las principales razones por las que por lo general se presentan errores de procedimiento en este grupo dentario. ^{6, 41}

A pesar del grado de dificultad que estos dientes representan, ocuparon el tercer lugar de frecuencia de errores de procedimiento. Esto puede atribuirse al hecho de que al considerarse estos dientes un poco más difíciles de tratar, probablemente los estudiantes los realizan por último y tienen un poco más de habilidad, o bien porque los docentes hacen énfasis en los cuidados que se deben tener como precurvar las limas y realizar limado anticurvatura.

De modo general, se considera que son muchos y variados los factores que pudieron influir en la frecuencia de errores observados en las radiografías de los dientes obturados endodónticamente durante las prácticas de Preclínica de Endodoncia y coincidiendo con los factores observados por otros autores como Labbaf y col 2014, Vukadinov y col 2014, Dervenis y col 2015, Elemam y col 2015, en sus investigaciones, se pueden agrupar de la siguiente forma: ^{4,19. 20,5 5}

a) RELACIONADOS CON EL ESTUDIANTE:

Dificultad del estudiante en los siguientes aspectos:

- Apropiación de los principios de la Endodoncia
- Dificultad en llevar a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos.
- Inexperiencia
- Calidad de las radiografías: Errores de procesado
- Selección y uso adecuado del instrumental según el paso operatorio
- Logro de habilidades

b) RELACIONADOS CON EL CURRÍCULUM

- Número de horas de teoría y práctica en el curso de Preclínica de Endodoncia.
- Número de tratamientos realizados para promover el componente.
- Vasto número de estudiantes.
- Relación en el número de estudiantes por docente.
- Técnicas de enseñanza-aprendizaje

c) RELACIONADOS CON LA INFRAESTRUCTURA

- Escasez y/o disponibilidad de equipos endodónticos: Equipos de Rayos X y módulos.

Sería interesante en un futuro, realizar estudios que permitan demostrar de una forma objetiva, la influencia de estos aspectos en la presencia de errores de procedimiento.

VII CONCLUSIONES

- 1- Las obturaciones realizadas por estudiantes de Preclínica de Endodoncia en dientes anterosuperiores en el año 2015 presentaron errores de procedimiento en un 100% (n=52) de la muestra analizada radiográficamente.
- 2- El error de procedimiento observado con más frecuencia fue la formación de escalón en el acceso, con 21.0 % (n=24.5).
- 3- La etapa del procedimiento endodóntico en la que se presentaron más errores fue en la obturación: n= 40.5 errores , correspondiendo a un 34.32%
- 4- El diente que presentó más errores de procedimiento fue el canino superior con 42 errores para un 35.59%.

VIII. RECOMENDACIONES

A las autoridades de la Facultad de Odontología:

- Realizar una revisión en el curriculum y aumentar el número de horas prácticas y teóricas en la Preclínica de Endodoncia, con el fin que los estudiantes obtengan más habilidades en la realización de tratamientos de conductos.
- Limitar el número de estudiantes que ingresan a la carrera de Odontología de forma que se disminuya o por lo menos no se aumente relación de estudiantes por docente de 9:1 que existió al momento de realizar este estudio en la Preclínica de Endodoncia.
- Garantizar la infraestructura y equipos necesarios para cumplir con los requerimientos del componente Preclínica de Endodoncia según la demanda de estudiantes que cursan el componente.

A los docentes de la Facultad de Odontología:

- Fomentar la responsabilidad en los estudiantes.
- Aplicar métodos didácticos actualizados en la enseñanza de endodoncia: implementación de presentación por video simultáneo en la demostración de prácticas y continuar con el uso de imágenes como coadyuvantes en las actividades teóricas.
- Orientar a los estudiantes a mejorar las técnicas de procesamiento de las películas radiográficas, así como el análisis sistemático y minucioso. Con el fin que mejore su percepción de los detalles y el reconocimiento de errores.
- Aumentar el número de dientes a tratar, al menos en la etapa de la apertura, con el fin de que el estudiante practique más en este primer paso del tratamiento, intentando reducir la incidencia del error más frecuentemente detectado en este estudio : escalón en el acceso.

- Durante las prácticas, enfatizar la importancia de poseer y utilizar según cinemática los instrumentos necesarios para cada labor y verificar antes de cada práctica que los estudiantes posean los instrumentos suficientes y necesarios para el desarrollo de las actividades correspondientes.
- Puesto que la etapa de obturación fue en la que más errores se presentaron, prestar mayor atención a ella, verificar que los estudiantes dominen la teoría acerca de la técnica a usar, que posean los instrumentos y materiales necesarios y en caso de errores indicar la realización de retratamiento hasta lograr una obturación aceptable.
- En los seminarios, enfatizar sobre las causas y prevención de los errores en endodoncia en cada paso operatorio con el fin de crear conciencia en los estudiantes y reducir el índice de dientes que presentan errores de procedimiento.
- Realizar estudios que determinen los factores que influyen en la presencia de errores de procedimiento, así como las dificultades percibidas por los estudiantes al realizar los tratamientos endodónticos y en base a ello, elaborar planes de mejora en el curriculum.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Razavian H, Reza M, Alireza M, Barekatin B, Noormohammadi H and Reza S. An in vitro comparative study of a digital and conventional Imaging system for detection of endodontic procedural errors, Indian J.Sci.Res 2014; 4 (3): 430-436, 2014.
2. Talamantes JC, Soriano PS, Flores NE, Vázquez EM. Comparación del sellado apical: Obturación lateral con ultrasonido vs Obturación con inyección de gutapercha termoplastificada. Revista electrónica Medicina, Salud y Sociedad. [Serie en internet] 2015 Mayo [citado Mayo 2015]; 5 (3); 198-208. [aprox.11 p.]. Disponible en: <http://cienciasdelasaluduv.com/site/>.
3. Torabinejad M. Walton RE. Endodoncia principios y práctica; accidentes quirúrgicos. 4ta edición. México: Elsevier Saunders; 2010.
4. Dervenis K, Koutroulis A, Chatzopoulos G, Kapralos V. Technical Quality and Associated Iatrogenic Errors of Endodontic Treatments Performed in Extracted Anterior Single-Rooted Teeth by Preclinical Undergraduate Students. Balk Journal Dental Medicine 2015; 19:96-100
5. Waqas Y, Moiz K, Hasan M. Endodontic Procedural Errors: Frequency, Type of Error and the Most Frequently Treated Tooth. International Journal of Dentistry 2015; Article ID 673914.
6. Leonardo MR. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos. Vol. 1. São Pablo: Artes Médicas; 2005.
7. American Association of Endodontists. Glossary of endodontic terms. 8th edition. Chicago; 2012.
8. Canalda C. Endodoncia Técnicas Clínicas y bases científicas. 3ra edición. Elsevier Masson. Madrid. 2014.
9. Balto H, Al Khalifah Sh, Al Mugairin S, Al Deeb M, Al-Madi E. Technical quality of root fillings performed by undergraduate students in Saudi Arabia. International Endodontic Journal 2010 ; 43: 292–300

10. Sociedad Argentina de Endodoncia, Seccional A.O. A. Obturación del sistema de conductos radiculares. Cole. Exc 2009, 34(1):1-6
11. Mantri S, Kapur R, Gupta N., Kapur C. Type III apical transportation of root canal. Contemp Clin Dent. 2012; 3(1): 134–136.
12. Hilú R., Balandrano F. El éxito en endodoncia. Endodoncia 2009; 27 (Nº 3):131-138.
13. Puente S . Éxito Y Fracaso en el Tratamiento de Endodoncia. Perú, 2008
14. García G, Torres J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Revista Estomatológica Herediana 2011; 21(3):166-174.
15. Labarta AB, Gualtieri AF, ToroFS, Chavez S, Sierra LG. Evaluación de la calidad de la obturación utilizando dos técnicas de obturación y dos cementos selladores. UBA 2013; 28 (65): 14-20.
16. Gencoglu N, Helvacioğlu D, Gundogar M. Effect of Six Obturation Techniques on Filling of Lateral Canals. Journal of Research and Practice in Dentistry 2014; Article ID 807624, DOI: 10.5171/2014.807624.
17. Lin L., Rosenberg P, Lin J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure?. JADA 2005, 136 (2). 187-193.
18. Unal G, Kececi A, Bulem U, Taca A. Quality of Root Canal Fillings Performed by Undergraduate Dental Students. Eur J Dent. 2011 Jul; 5(3): 324–330.
19. Vukadinov T, Blažić L, Kantardžić I, Lainović T . Technical Quality of Root Fillings Performed by Undergraduate Students: A Radiographic Study. The Scient. World Journal, Vol 2014, 2014, Article ID 751274.
20. Labbaf H., Rezvani G., Shahab SH., Asadian H., Mirzazadeh F. Retrospective evaluation of endodontic procedural errors by under- and post-graduate dental students using two radiographic systems. (JIDAI) Fall 2014; 26(3):162-170
21. Pontius V, Pontius O, Braun A, Frankenberger R, Roggendorf M. Retrospective Evaluation of Perforation Repairs in 6 Private Practices. JOE 2013; 39: 1346-1358.

22. American Association of endodontics. The Standard of Practice in Contemporary Endodontics. Endo: Col for Exc. 2014 ; 36: 270-284.
23. Gluskin A. Anatomy of an overfill: a reflection on the process. Endodontic Topics 2009, 16, 64–81.
24. Tanomaru-Filho M, Gouveia É, Guerreiro J, Gonçalves,M. Radiopacity Evaluation of New Root Canal Filling Materials JOE 2000; Vol.33, 3.
25. Morales G. Materiales de Obturación en Endodoncia. Endoroot 2004; 3: 3-10
26. Jafarzadeh H, Abbott P. Ledge Formation: Review of a Great Challenge in Endodontics. JOE 2007; 33: 1155-1162
27. García G, Torres J. Obturación en endodoncia Materiales de obturación, Nuevos sistemas de Obturación: revisión de literatura. Rev.Estomatol Herediana 2011; 21(3):166-174
28. Gaceta Dental (Internet). Madrid, España. (Citado el 10 de septiembre de 2011). Disponible desde: <http://www.gacetadental.com/2011/09/gutapercha-pasado-y-presente-25803/>
29. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. (Citado en Julio 2014). Disponible desde: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6178>
30. Biedma B, Castro N, García M, Varela P, Cantatore ,G. Estudio de la biocompatibilidad de los cementos endodóncicos. JOE 2006; 25 (4) 120-133.
31. Universidad Autónoma de México(Internet), Ciudad de México (DF), México (Citado el 11 de noviembre de 2012)
<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/selleugenato.html>
32. Revista Cubana de Estomatología. Eugenol: propiedades farmacológicas y toxicológicas. Ventajas y desventajas de su uso. 2002. vol .39(2):1-4
33. Vásquez N, Cañarte L, Escudero B, Rea L. False routes caused by an incorrect access cameral in piezas unirradiculares in the Integral Clinic "Pilot Faculty of Odontology " 2013.
34. Stambolsky C. Reflexiones actuales sobre el cálculo de la longitud de trabajo en Endodoncia. Gaceta dental 2007; 182: 62-85.

35. Mozayeni M, Asnaashari M, Modaresi S. Clinical and Radiographic Evaluation of Procedural Accidents and Errors during Root Canal Therapy. *Iran Endod J.* 2006 Fall; 1(3): 97–100.
36. Ingle J, Bakland L. *Endodontic*. 5a ed. McGraw Hill - Interamericana. México D.F. 2004.
37. Regan J, Whitterspoon D, Foyle D. Surgical repair of root and tooth perforations. *ET* 2005; 11: 152–178.
38. Krapež J, Fidler A. Location and dimensions of access cavity in permanent incisors, canines, and premolars. *J Conserv Dent.* 2013; 16(5): 404–407.
39. Simon S, Machtou P, Tomson P, Adams N, Lumley P. Influence of Fractured Instruments on the Success Rate of Endodontic Treatment. *Dent Update* 2008; 35: 172-179.
40. Jafarzadeh H, Abbott P. Ledge Formation: Review of a Great Challenge in Endodontics. *JOE* 2007; 33: 1155-1162
41. Soares I, Goldberg F. *Endodoncia Técnica y fundamentos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002
42. Hammad M, Qualtrough A, Sillikas N. Evaluation of root canal obturation: a three-dimensional in vitro study. *J Endod* 2009; 35: 541-544.
43. Schafer E, Dammaschke T. Development and sequelae of canal transportation. *ET* 2009; 15: 75–90.
44. Tsesis I, Fuss Z. Diagnosis and treatment of accidental root perforations. *ET* 2006; 13: 95–10.
45. Pontius V, Pontius O, Braun A, Frankenberger R, Roggendorf M. Retrospective Evaluation of Perforation Repairs in 6 Private Practices. *JOE* 2013; 39: 1346-1358.
46. Young G. Contemporary management of lateral root perforation diagnosed with the aid of dental computed tomography. *AEJ* 2007; 33: 112-118
47. Chauhan R, Chandra A, Singh S. Retrieval of a separated instrument from the root canal followed by non-surgical healing of a large periapical lesion in maxillary incisors - A case report. *Endodontology* 2013; 25: 68-73.

48. Gluskin A. Mishaps and serious complications in endodontic obturation. *ET* 2005;12: 52–70.
49. Ardo S. Root canal over filling as an influencing factor for the success of endodontic treatment. *Dent J.* 2005 Oct; 38(4):194-197.
50. Ruddle C. Endodontic Overfills: Good? Bad? Ugly?. *DT* 2000; 2, 1-5
51. López J., Estrugo A., Jané E., Segura J. J. Inferior alveolar nerve injury resulting from overextension of an endodontic sealer: non-surgical management using the GABA analogue pregabalin. *IEJ* 2011, 1-7 doi:10.1111/j.1365-2591.2011.01939.x
52. Esponda Vila, R. Anatomía Dental. 7ª ed. Facultad de Odontología, UNAM. México 2002.390 pp
53. Gutmann J. Solución de los problemas en endodoncia, prevención, identificación y tratamiento. 4ta edición. México: Elsevier, 2000.
54. Haji-Hassani N, Bakhshi M, Shahabi S. Frequency of Iatrogenic Errors through Root Canal Treatment Procedure in 1335 Charts of Dental Patients. *J Int Oral Health.* 2015; 7(1): 14–17.
55. Elemam R, Salim Z, Groesbeck M, Azevedo A. Quality of Root Canals Performed by the Inaugural Class of Dental Students at Libyan International Medical University. *International Journal of Dentistry.* 2015; Article ID 135120, 9 pages.

X. ANEXOS

ANEXO N° 1

León 17 de Noviembre del 2015

Dra. Eugenia Patricia Reyes
Profesora principal, Preclínica de Endodoncia
Su Oficina.

Estima Dra. Reyes

Reciba un caluroso saludo esperando tenga éxito en el desempeño de sus labores diarias. Somos estudiantes del V curso de la Facultad de Odontología y actualmente estamos en el proceso de realización de nuestro trabajo monográfico. El tema de dicho trabajo es “Errores de procedimiento, visibles en la radiografía final de tratamientos de conductos radiculares realizados en dientes anterosuperiores, por estudiantes de Preclínica de Endodoncia. Facultad de Odontología, UNAN-León, durante el segundo semestre 2015”, bajo la tutoría de la Dra. Gloria Estela Sánchez.

Para la recolección de datos, necesitamos analizar radiográficamente las obturaciones realizadas por los estudiantes que cursan Preclínica de endodoncia, en el segundo semestre del año en curso, es por eso que le solicitamos por favor nos facilite los dientes obturados para así nosotros realizar el estudio posteriormente.

Agradecemos de antemano su valiosa ayuda, en pro del desarrollo de la investigación en el área de Endodoncia.

Atentamente

Dra. Gloria E. Sánchez

Br. Reeder E. Lanzas

Br. Michael Castellón

ANEXO N° 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

“Errores de procedimiento, visibles en la radiografía final de tratamientos de conductos radiculares realizados en dientes anterosuperiores, por estudiantes de Preclínica de Endodoncia. Facultad de Odontología, UNAN-León, durante el segundo semestre 2015.

Número de la muestra _____

MARQUE CON UNA X

Diente anterosuperior afectado:

1. Incisivo: _____

2. Lateral: _____

3. Canino: _____

Etapa	Vista Mesiodistal	Sí	No	Vista Vestibulolingual	Sí	No
Acceso	Acceso amplio			Acceso amplio		
	Acceso estrecho			Acceso estrecho		
	Formación de escalón (acceso)			Formación de escalón (acceso)		
	Perforación de la cámara Pulpar			Perforación de la cámara Pulpar		
Limpieza y conformación	Conducto Inadvertido			Conducto Inadvertido		
	Formación de escalón (instrumentación)			Formación de escalón (instrumentación)		
	Instrumentación excesiva			Instrumentación excesiva		
	Instrumentación insuficiente			Instrumentación insuficiente		
	Creación de conducto artificial			Creación de conducto artificial		
	Perforaciones Radiculares			Perforaciones Radiculares		
	Instrumentos Rotos			Instrumentos Rotos		
Obturación	Sobreobturación			Sobreobturación		
	Subobturación			Subobturación		
	Sobreextensión			Sobreextensión		
	Subobturación			Subobturación		
	Obturación pobre			Obturación pobre		

ANEXO N° 3

GRÁFICO 1

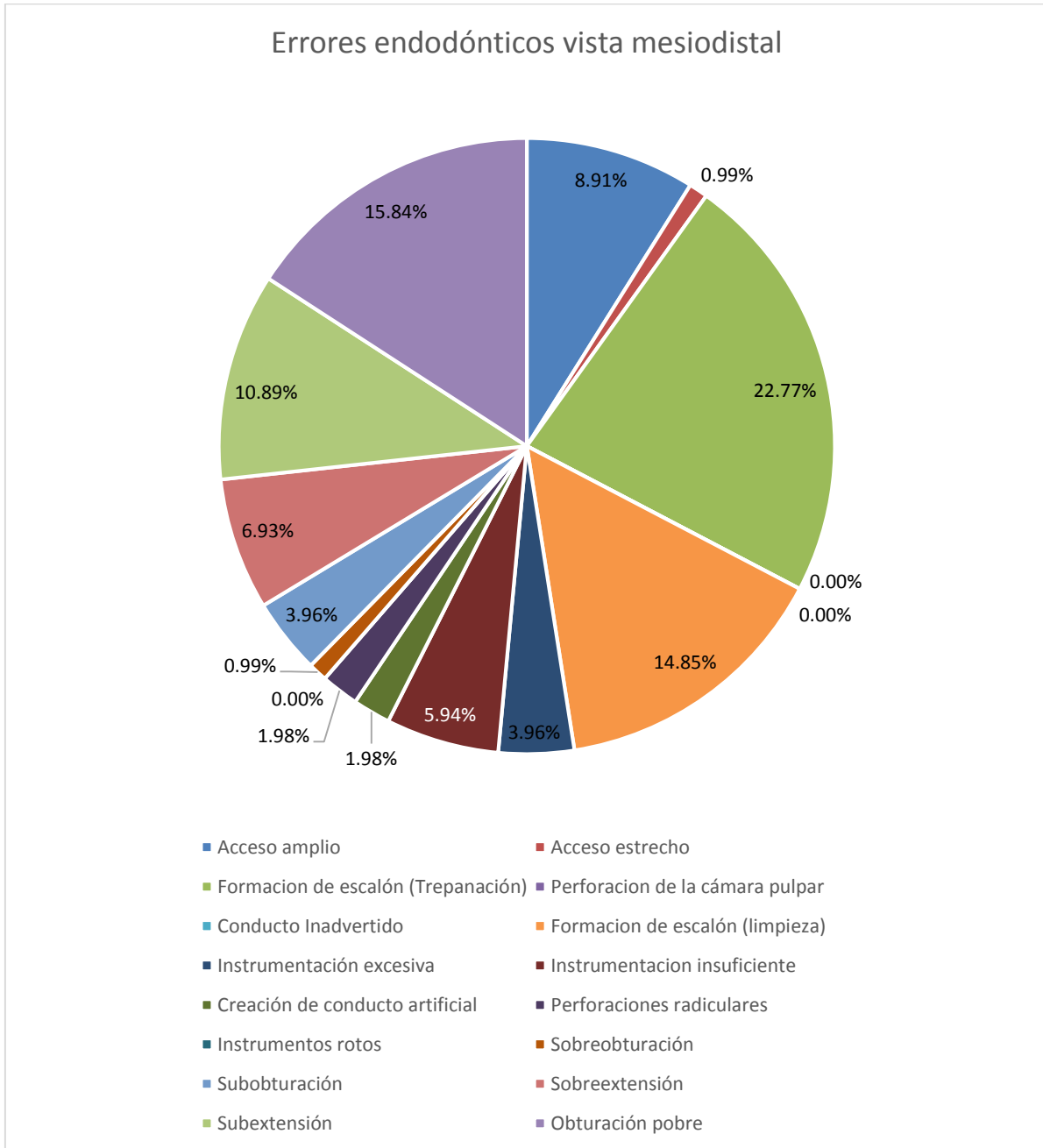


GRÁFICO 2

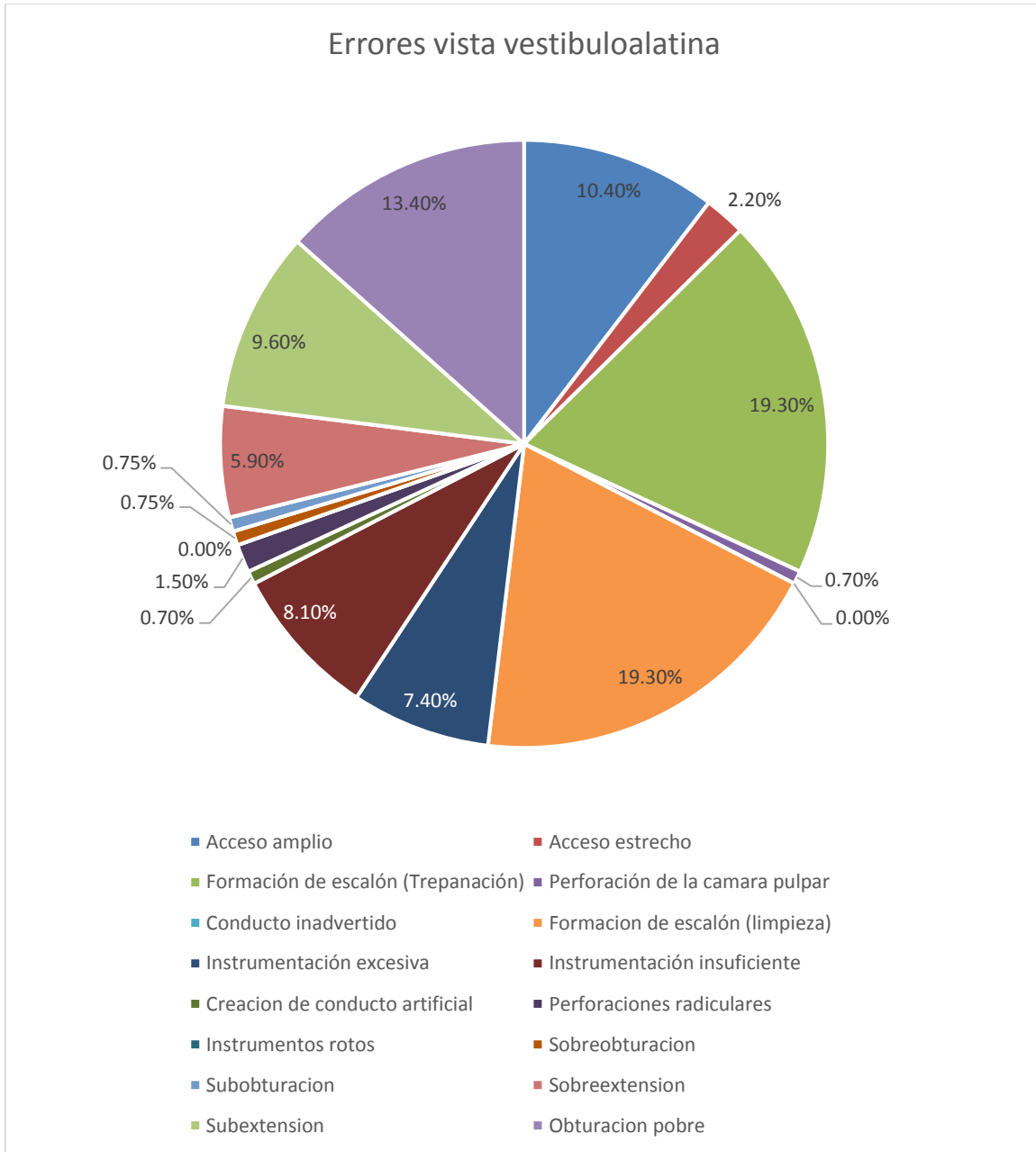


GRÁFICO 3

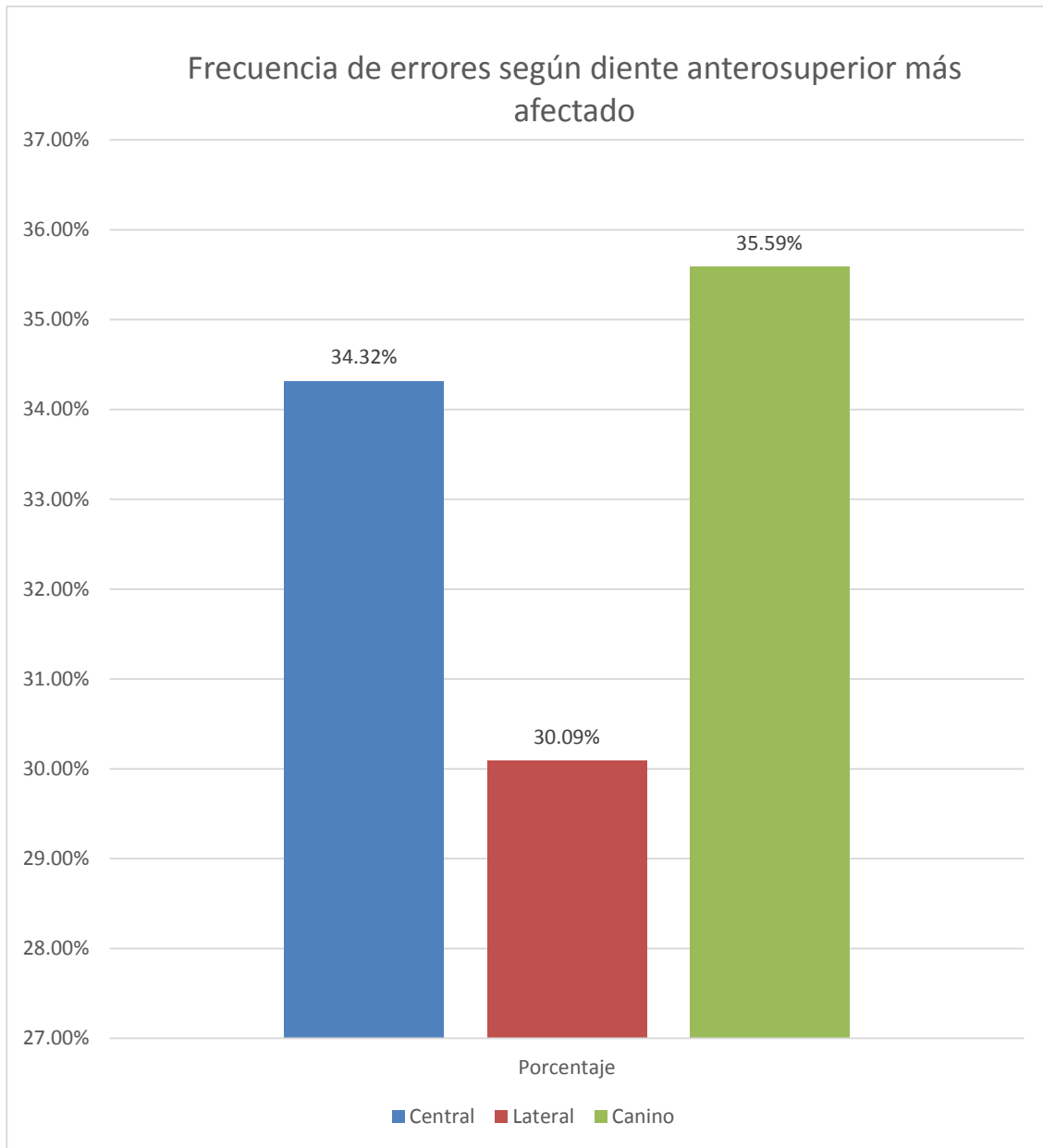


GRÁFICO 4

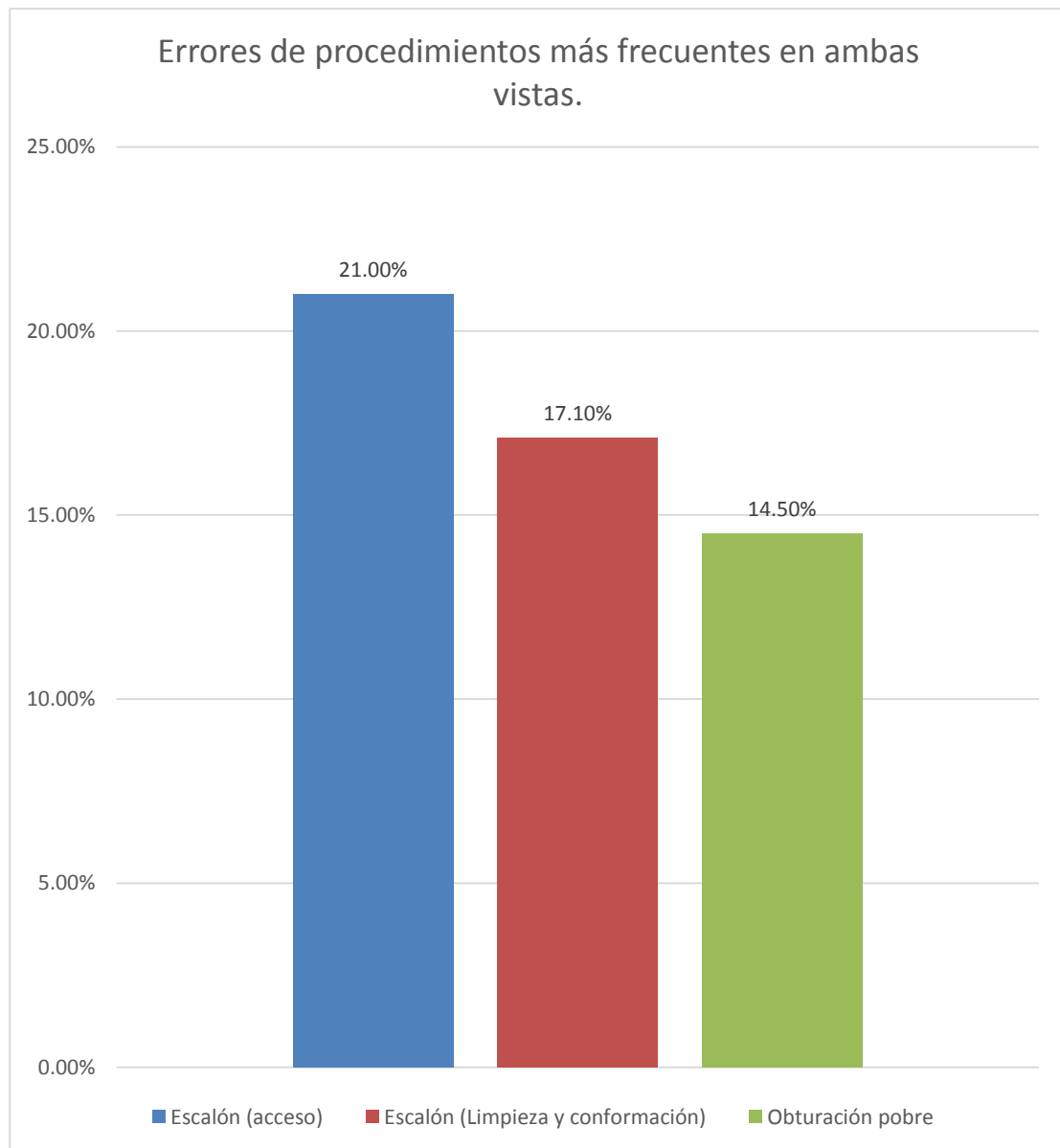
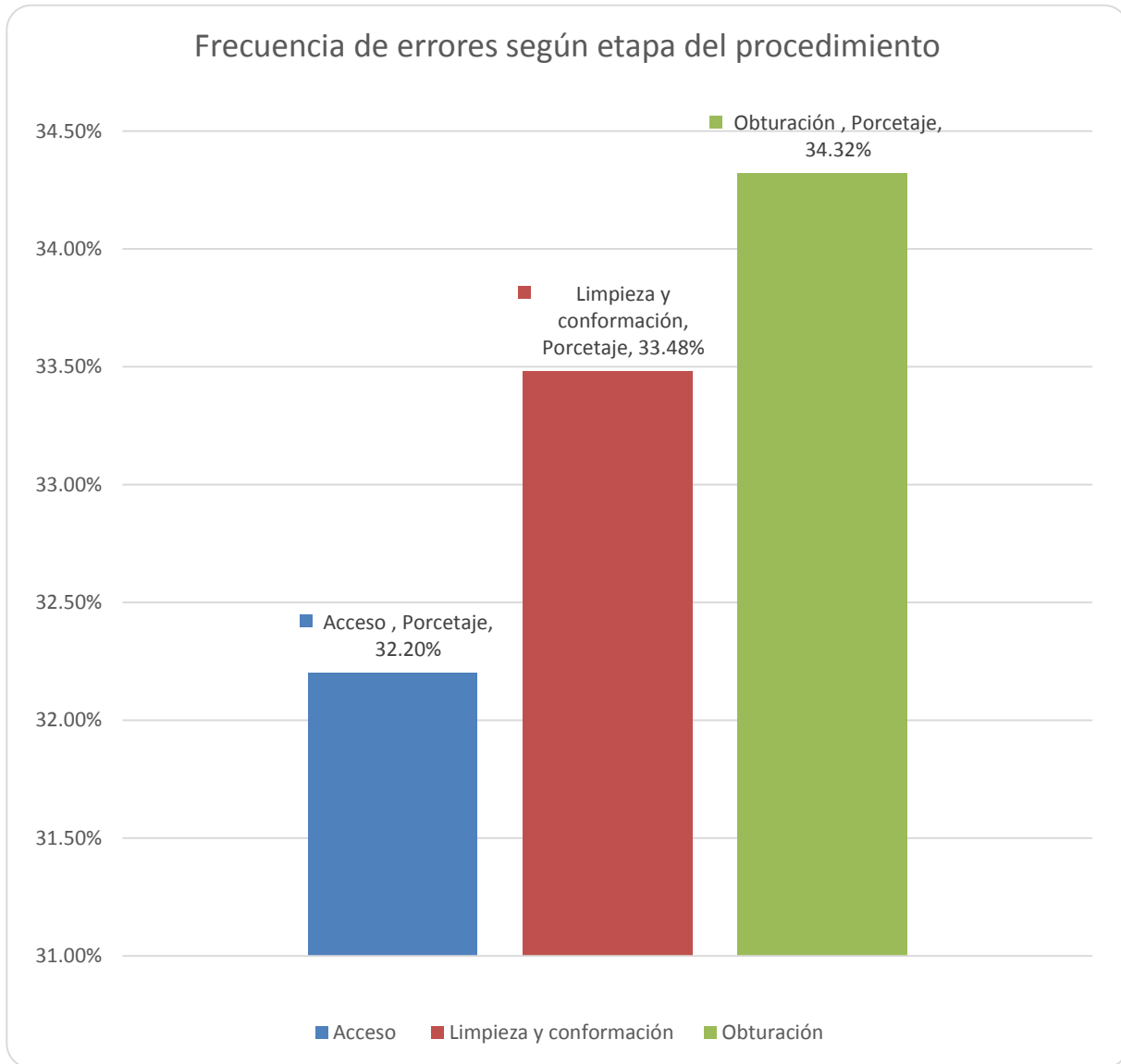


GRÁFICO 5



Anexo N° 4

Imágenes



Negatoscopio



Lupa



Dientes analizados



Diente 2.3 vista Mesiodistal



Diente 2.3 vista Vestibulopalatina

Errores encontrados en la radiografía final

