



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Factores asociados al proceso de cicatrización como
resultado final de microcirugía endodóntica:
evaluación con tomografía de haz cónico
“entre 12 y 24 meses”.**

Luis Carlos Suarez Rueda

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Odontología, Posgrado de Endodoncia
Bogotá, Colombia
2014

Factores asociados al proceso de cicatrización como resultado final de microcirugía endodóntica: evaluación con tomografía de haz cónico entre “12 y 24 meses”.

Luis Carlos Suarez Rueda

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Endodoncia

Director:

Dr. Dairo Javier Marín Zuluaga PhD

Codirectora:

Odontóloga Endodoncista, Dra. Claudia Carmiña García Guerrero

Línea de Investigación:

Pronóstico en Endodoncia

Grupo de Investigación:

Gerodontología

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Odontología, Posgrado de Endodoncia
Bogotá, Colombia
2014

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, por el apoyo, la fuerza y la motivación prestada día a día que sin el apoyo de ellos y de dios no alcanzaría todas mis metas.

A la Dra. Claudia García G. por su “paciencia” y dedicación

Al Dr. José Manuel González por su “confianza”, dedicación y sobre el apoyo que a prestado en mí, que fue la fuerza requerida para lograr todo lo que he realizado en el posgrado.

Y finalmente a mis amigas y amigo del posgrado, y los docentes de la Facultad.

RESUMEN

Introducción

La cirugía apical, es considerada la alternativa terapéutica, ante la enfermedad periapical persistente cuando el retratamiento endodóntico resulta desfavorable o es imposible de llevar a cabo.

A partir de 1990, el avance científico y tecnológico de la cirugía apical, brinda una perspectiva contemporánea, reconocida como microcirugía endodóntica (ME), práctica que ha generado una nueva visión sobre los factores clínicos pre, intra y post-operatorios, que son la base del desarrollo de las investigaciones en pronóstico para microcirugía en las últimas décadas, con resultados de éxito para ME entre el 78% y 97%.

Objetivo

Describir los factores asociados al proceso de cicatrización, posterior al tratamiento de microcirugía apical, mediante evaluación con tomografía de haz cónico, en pacientes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia (PEFOUN) en un periodo de seguimiento entre 12 y 24 meses.

Metodología

Estudio observacional, descriptivo, prospectivo, con seguimiento entre 12 y 24 meses, con muestreo por conveniencia, en pacientes pertenecientes al Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Colombia PEFOUN, quienes recibieron como tratamiento indicado microcirugía apical desde el 2012 hasta al 2013. La muestra incluyó 56 dientes en 49 pacientes. El resultado del proceso de la cicatrización, medido bajo comparación tomográfica de la evolución, pre y postquirúrgica, del tamaño de la lesión periapical, éste resultado, se correlacionó con los factores clínicos seleccionados. Para el análisis estadístico, los resultados fueron agrupados, dentro de las categorías de cicatrización y lo que representaba cada factor pre, intra y post quirúrgico. Las asociaciones de las variables en respuesta al proceso de cicatrización fueron analizadas individualmente y ajustadas mediante un modelo de regresión lineal múltiple.

Resultados

De los 56 dientes observados un 64.3% (36 dientes) se localizaron en la categoría cicatrización completa, 19.6 % (11 dientes), se ubicaron en la categoría en proceso o cicatrizando y por último un 16.1 %, (9 dientes), se ubicaron en la categoría de fracaso.

El modelo de regresión múltiple, reconoció significancia $p < 0.05$, para los factores “rango de edad”, y “posición del diente”, como únicas variables explicativas del proceso de cicatrización.

Conclusiones

La estandarización de la técnica determinó un 83.9% de éxito posterior a ME.

Este trabajo manifiesta que los factores pronósticos, rangos de edad menor a 45 años y la ubicación del diente, en el maxilar inferior, están relacionados con el éxito del tratamiento de ME.

La evaluación de la segunda cohorte, determinó que los tiempos de cicatrización entre 1 año o 2 no presentan diferencia significativa.

ABSTRACT

INTRODUCTION

Apical surgery, is considered to be a therapeutic alternative, for the periapical disease persistent when the Endodontic retreatment is unfavorable or impossible to carry out.

Since 1990, the scientific and technological advancement of the apical surgery, provides a contemporary perspective, recognized as endodontic microsurgery (ME), practice that has generated a new vision on the pre, intra and post-operative clinical factors, that are the basis of the development research in prognosis for microsurgery in recent decades, with successful results for ME between 78% and 97%.

Objective

Describe the factors associated with the healing process, after treatment of apical microsurgery through evaluation with tomography of cone beam, in patients of the Endodontic graduate of the National University of Colombia (PEFOUN) in a follow-up period between 12 and 24 months.

Methodology

Study observational, descriptive, prospective, with follow-up between 12 and 24 months, with sampling by convenience, in patients belonging to the posgraduate of Endodontics of the Faculty of dentistry University national of Colombia PEFOUN, who received as apical microsurgery treatment since 2012 until 2014 . The sample included 56 teeth in 49 patients. The result of the process of healing, measured under tomographic comparison of evolution, pre and post-surgery, the size of the periapical lesion, this result, correlated with the selected clinical factors. For the statistical analysis, the results were grouped, among the categories of healing and representing each factor pre, intra and post-surgical. The associations of the variables in response to the healing process were analyzed individually and adjusted using a multiple linear regression model.

Results

Of 56 observed teeth 64.3 % (36 teeth) was located in the category complete healing, 19.6 % (11 teeth), was located in the category in process or cicatrized and finally 16.1 %, (9 teeth), were located in the failure category.

The model of multiple retrogression, recognize significance $p < 0.05$, for the factors "range of age", and "position of the tooth", as only explanatory variables of the process of healing.

Conclusions

The standardization of the technique determined 83.9 % of success later to ME.

This work shows that the factors prognosis, ranges of age (less to 45 years) and place of the tooth, (lower jaw), they are related to the success of the treatment of ME.

The evaluation of the second cohort, it determined that the healing times between 1 or 2 year do not present significant difference.

KEYWORDS:

Apicoectomy, Prognostic factor, Microsurgery, Computed Tomography, Periapical periodontitis.

Apecectomia, Factores Pronósticos, Microcirugía, Tomografía Computarizada, Periodontitis apical.

CONTENIDO

Agradecimientos.....	V
Resumen	VII
Abstract.....	IX
Keywords:	¡Error! Marcador no definido.
Contenido.....	XI
Lista de figuras.....	XIII
Lista de cuadros	XIV
Lista de tablas.....	XV
Lista de Símbolos y abreviaturas.....	XVI
Introducción	1
1. Justificación.....	3
2. Marco teórico.....	5
2.1 Generalidades	5
2.2 Factores pronósticos.....	8
2.2.1 Factores pre quirúrgicos.....	9
2.2.2 Factores Intra-quirúrgicos	11
2.2.3 Factores post-quirúrgicos.....	11
2.3 Instrumentos de evaluación.....	11
2.3.1 evaluacion imagenológica	12
2.3.2 Evaluación clínica	¡Error! Marcador no definido.4
2.3.3 Categorización de la lesión periapical.....	16
3. Objetivos.....	17

3.1	Objetivo general.....	17
3.2	Objetivos específicos.....	17
4.	Diseño Metodológico.....	19
4.1	Tipo de estudio.....	19
4.2	Población y Muestra.....	19
4.3	Criterios de Inclusión y Exclusión.....	19
4.3.1	Criterios de inclusión:	19
4.3.2	Criterios de exclusión.....	20
4.4	Selección y Operacionalización de las Variables.....	20
4.4.1	Variables dependientes	20
4.4.2	Variables independientes.....	20
4.5	Etapas del desarrollo del Procedimiento	22
4.5.1	Obtención de la muestra y calibración del observador	22
4.5.2	Valoración clínica y registro	22
4.5.3	Examen tomográfico inicial	22
4.5.4	Procedimiento Quirúrgico.....	25
4.5.5	Fase de control y recuperación de la muestra	26
4.5.6	Examen Tomográfico de control a 12 y 24 meses	27
4.5.7	Valoración clínica y registro del formato de control	27
4.6	Recursos Humanos Físicos y Financieros.....	27
5.	Resultados	29
6.	Discusión:.....	34
7.	Conclusiones y recomendaciones.....	38
8.	Anexos	39
<u>A.</u>	Anexo 1: consentimiento informado	39
<u>B.</u>	Anexo 2: consentimiento informado	41
<u>C.</u>	Anexo 3: aprobación de comité de ética	42
<u>D.</u>	Anexo 4: formato de registro y control post-quirúrgico.....	43
	Bibliografía	45

LISTA DE FIGURAS

		Pag
Figura 1	Cicatriz apical o radiolucidez residual	6
Figura 2	Periapical Índice (PAI)	13
Figura 3	CBCT PAI	14
Figura 4	Toma de medidas en CBCT	23
Figura 5	generación de cortes y medición	23
Figura 6	Diámetro mayor de la zona más hipodensa periapical	24
Figura 7	Perímetro de la zona más hipodensa observable en la vista axial	24
Figura 8	Procedimiento de ME, elevación del colgajo	25
Figura 9	Procedimiento de ME, corte del tercio apical	26

LISTA DE CUADROS

		Pag
Cuadro 1	diferencias entre el Enfoque Quirúrgico Tradicional y la ME	5
Cuadro 2	estudios previos y hallazgos en relación con éxito o fracaso	7
Cuadro 3	Factores pre, intra y post quirúrgicos	8
Cuadro 4	Periapical Índice (PAI)	12
Cuadro 5	CBCT PAI	13
Cuadro 6	Criterios clínicos de éxito y fracaso para cirugía endodóntica.	15
Cuadro 7	Criterios clínicos y radiográficos de reparación apical.	16
Cuadro 8	Clasificación de la cicatrización. Friedman et al en el 2005	16

LISTA DE TABLAS

		Pag
Tabla 1	Tabla de contingencia y distribución de las variables	30
Tabla 2	Ajuste del modelo factores inherentes al paciente.	31
Tabla 3	Contrastes de la razón de verosimilitud en factores inherentes al paciente.	31
Tabla 4	Factores con mayor significancia inherentes al paciente.	32
Tabla 5	Información del ajuste del modelo de factores intra-quirúrgicos.	32
Tabla 6	Ajuste de la razón de verosimilitud de factores Post-operatorios	32
Tabla 7	Información del ajuste del modelo de factores Post-operatorios	33
Tabla 8	Ajuste de la razón de verosimilitud de factores Post-operatorios	33

LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

SÍMBOLO	TÉRMINO	DEFINICIÓN
Sv	Sievert	Dosis de radiación absorbida por la materia viva. Es equivalente a un julio entre kilogramo ($J\ kg^{-1}$).
KV	Kilovoltaje	Diferencia de potencial aplicada entre el cátodo y el ánodo de un tubo de rayos X para generar el choque de electrones con el ánodo y producir fotones de rayos X.
Ma	Miliamperios	Amperaje de escasa intensidad, aplicado al filamento en un tubo de rayos X, para su calentamiento, liberando así electrones.
S	Segundo	Unidad de tiempo en el Sistema Internacional de Unidades, el Sistema Cegesimal de Unidades y el Sistema Técnico de Unidades.
μm	Micrómetro	Unidad de longitud equivalente a una millonésima parte de un metro.
g	Gramo	Unidad principal de masa del Sistema Cegesimal de unidades.
mm	Milímetros	Es la unidad principal de masa del Sistema Cegesimal de Unidades.

INTRODUCCIÓN

El fracaso endodóntico primario, se relaciona con la persistencia de signos y síntomas clínicos y/o radiográficos que ameriten una segunda intervención endodóntica(1, 2). La prevalencia de la periodontitis apical post endodoncia es relativamente alta y muestra índices de fracaso entre el 30% y 65%(2). Esta situación presenta dos alternativas clínicas para ser solucionada; La primera en ser considerada será el retratamiento ortógrado y/o posterior a unos criterios clínicos establecidos (anexo 3) y aceptados por el paciente, la intervención quirúrgica, como segunda elección; el objetivo será mantener la estabilidad del diente en función y controlar la infección(3).

La cirugía apical se considera un procedimiento clínico que compromete el abordaje directo de los tejidos periapicales(4), para sellar apicalmente el conducto radicular y eliminar el tejido patológico. En la actualidad, requiere de alta destreza clínica y del desarrollo de un alto nivel tecnológico(5-7). En cuanto al resultado final de la cirugía endodóntica, hacia el año 2010 se reportan valores de éxito entre el 37% y 97%(4). Rangos disímiles y amplios, posiblemente asociados con la evolución tecnológica y el perfeccionamiento de la técnica quirúrgica, tan diferente entre una década y otra (5). Esta diferencia, dificulta el análisis comparativo entre los estudios, junto a la imposibilidad de cuantificar los resultados quirúrgicos. Para superar esta heterogeneidad de las pruebas, es necesario obtener la "mejor" evidencia para tomar las decisiones quirúrgicas más acertadas en referencia a la atención de los pacientes (6).

A partir de 1990, el avance científico y tecnológico de la cirugía apical, brinda una perspectiva contemporánea, reconocida como microcirugía endodóntica (ME) (5); práctica que ha generado una nueva visión sobre los factores clínicos pre, intra y post-operatorios, que son la base del desarrollo de las investigaciones en pronóstico para ME en las últimas décadas y soportan los resultados de los estudios clínicos más recientes, reconociendo un éxito para la ME entre el 78% y 97% (2, 3, 5) .

El resultado de la ME, se ha definido por la observación clínica, junto a la evaluación imagenológica de la zona periapical (8). Rud et al (9), proponen un sistema de clasificación para evaluar el resultado posquirúrgico, correlacionando hallazgos radiográficos, con la observación histológica (9). Con lo anterior se definieron cuatro grupos dependientes del estado cicatrizal del tejido apical: cicatrización completa, incompleta, incierta e insatisfactoria (9). Posteriormente, hacia 1987 Molven et al. (10), Definen cada categoría en sub grupos separados, con ayudas visuales y radiográficas, que permiten al clínico establecer las diferencias entre cada categoría.

La utilización de imágenes diagnósticas como las radiografías periapicales, forma parte integral de la evaluación pre y pos quirúrgica. Sin embargo, las limitaciones de la imagen bidimensional,

ampliamente soportadas en la literatura científica (11), la pueden hacer insuficiente en la detección de pérdidas óseas patológicas apicales en estadíos iniciales de la enfermedad.

En las últimas décadas, la imagen diagnóstica en tercera dimensión se introduce a la endodoncia como una herramienta no invasiva para el diagnóstico de patologías y la evaluación de la morfología radicular. Así, la tomografía de haz cónico (CBCT), puede brindar al clínico herramientas valiosas en el desarrollo y evaluación del tratamiento endodóntico, con la posibilidad de controlar factores de riesgo que pueden afectar el resultado del mismo (12-15).

Actualmente el CBCT, se considera el Gold Estándar de las pruebas imagenológicas (16), por su alta definición y exactitud en la medición de áreas anatómicas. Lo que facilita su aplicación en los estudios que evalúan el resultado final del tratamiento quirúrgico en endodoncia.

Del Fabbro y cols. en 2013 (7), analizan los factores determinantes del resultado de ME, seleccionados por estudios preliminares, al respecto los categoriza en pre, intra y post quirúrgicos (17).

Von Arx et al. (18), evalúan la influencia individual de varios factores sobre el pronóstico de la cirugía endodóntica, mediante la elaboración de un meta análisis con una revisión de la literatura publicada desde 1980 hasta el 2007 (18). Como factores pre operatorios, se reportan diferencias significativas entre dientes anteriores inferiores, asociados a mejor tasa de éxito al compararlos con los resultados de los molares inferiores(7). La edad, sexo y tamaño de la lesión apical no presentaron diferencias significativas en el resultado final(19).

Los principales factores intra-operatorios reportados en la literatura, asociados al resultado de la cirugía apical, son: el material de obturación retrograda y el tipo de magnificación utilizada (7); donde el Mineral Trióxido Agregado [MTA], tiene la mayor asociación con el éxito sin diferencias estadísticamente significativas con el Ácido Súper Etóxi Benzoico [Súper EBA](20). La obturación retrograda con cementos a base de Óxido de Zinc y Eugenol reforzados con polímeros [IRM] o por el contrario ausencia de material obturador dejando la gutapercha como único selle, se relacionan con tasas muy bajas de reparación(4). En cuanto al uso de magnificación no existe diferencia significativa entre el microscopio y el endoscopio, pero las lupas si están relacionadas con tasas de éxito menores(7). Por otra parte, no existe un registro exacto de factores postoperatorios que puedan influir en el resultado quirúrgico(20).

Con la elaboración del presente estudio, se pretendió determinar la influencia de los diferentes factores, pre, intra y pos quirúrgicos, en el proceso de cicatrización como resultado del tratamiento de ME realizada en pacientes del Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia (PEFOUN), 12 y 24 meses después de realizado el procedimiento, mediante la utilización de imágenes en CBCT.

1.JUSTIFICACIÓN

La preservación del diente natural, debe considerarse como el principal objetivo de las especialidades odontológicas. Después de todo, cuando todo está dicho y hecho, los dientes naturales son siempre la mejor alternativa, ante cualquier sustitución artificial. Actualmente, existe una tendencia en considerar la extracción dental y la colocación de implantes, como una opción rápida y económica, sin tomar en cuenta, la alteración psicosocial que la carencia dental a nivel estético y funcional, pueda significar(21). La posición de los pacientes, ante las diferentes opciones terapéuticas, está condicionada a la inversión económica, al tiempo requerido para la realización del procedimiento y al dolor que esto pueda generar.

El estudio nacional de Salud Bucal, ENSAB III (22) , registró, que 77% de las personas entre 12 y 69 años, considera que los dientes, deben durar toda la vida, siendo más frecuente esta convicción en las mujeres que en los hombres; el 14% de las personas refiere un límite de años para la duración de los dientes en boca y el 9% de la población manifiesta que no sabe hasta qué edad le deben durar los dientes, siendo este desconocimiento considerablemente mayor en la zona rural y en las personas mayores de 55 años(22).

La odontología moderna debe responder con evidencia clínica a las necesidades de la población, sin embargo, elegir los tratamientos endodónticos, como alternativa para mantener el diente en boca o la exodoncia, para la colocación de implantes es un dilema clínico que no ha sido totalmente resuelto.

La prevalencia de periodontitis apical, posterior al tratamiento endodóntico primario ha sido evaluada en rangos variables del 20% al 30%(23), es recomendable el reconocimiento de la ruta de posibilidades terapéuticas, con el retratamiento ortógrado, la cirugía apical, la exodoncia o la posterior colocación de implantes. Alternativas de tratamiento con indicaciones particulares, aceptadas por los pacientes y recomendadas por los clínicos(21-23).

El PEFOUN, en su objetivo de formar especialistas, altamente competentes para adaptarse a la creciente renovación tecnológica a su disposición, pretende la formación integral de un recurso humano calificado, en el tratamiento de patologías periapicales y particularmente en la atención a pacientes que requieran como opción terapéutica la cirugía apical. Por ésta razón el PEFOUN, desarrolló dos estudios preliminares a la realización de esta investigación. El primero, la "Actualización y adaptación de una guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia" (24, 25), documento base que describe paso a paso el procedimiento micro quirúrgico, sustentado en una revisión de la literatura, validada por la evidencia clínica. En el segundo trabajo, se evaluó el resultado final de ME, realizada en el PEFOUN, mediante la utilización de imágenes en CBCT, en un periodo de seguimiento de 12 meses. En este estudio se correlacionaron los hallazgos clínicos pre y postquirúrgicos (dolor, sensibilidad a la percusión y movilidad), con la evolución del tamaño de la lesión(25). Los resultados de este estudio preliminar

determinaron un porcentaje de cicatrización del 92% (25). El desarrollo de los estudios anteriormente mencionados, permitió:

- La estandarización del procedimiento para ME.
- La conformación de una base de datos con registro de imágenes tomográficas y radiográficas para las fases pre y pos quirúrgicas de control y mantenimiento.

Por lo tanto con la información recolectada, el desarrollo de la presente investigación se hizo necesaria, para evaluar los factores pre quirúrgicos, intra quirúrgicos y post quirúrgicos (4, 7, 19, 26) que potencial y significativamente están asociados al proceso de cicatrización 12 y 24 meses después de ME. Así mismo, La elaboración de esta investigación pretendió dar continuidad a la línea de pronóstico en ME, aportando resultados que soporten la técnica en ME, como parte del árbol de decisiones clínicas para mantener el diente en boca, como una alternativa posible ante la persistencia de enfermedad post endodoncia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

El objetivo universal de un tratamiento de endodoncia es prevenir o curar la periodontitis apical causada por la infección en los sistemas radiculares de los dientes afectados(27). Clásicamente, el resultado de los procedimientos de tratamiento de conducto radicular ha sido medido por los signos y síntomas que indican la evolución del proceso de cicatrización de las patologías de origen endodóntico(28), por lo tanto la mayoría de las revisiones sistemáticas publicadas, han investigado los factores pronósticos específicos para la resolución de los signos clínicos y radiológicos de la enfermedad periapical(28).

Los avances tecnológicos, han sido determinantes en la planeación y el desarrollo de los procedimientos clínicos y la cirugía endodóntica no ha sido la excepción. La complejidad de la anatomía del sistema de conductos radiculares sólo ha podido superarse con el uso del microscopio y fuentes de luz, sumado a la implementación de instrumentos microquirúrgicos, y ultrasónicos(5, 7). En el pasado la cirugía endodóntica era practicada bajo una pobre visualización, junto a la utilización de materiales biológicamente inestables(29). Actualmente se considera la ME, como el procedimiento quirúrgico que se realiza sobre una estructura de pequeño tamaño, dificultad de acceso y gran complejidad, apoyado en el uso de magnificación, lo que permite al operador el desarrollo de procedimientos quirúrgicos con mayor precisión, centrados en la remoción exclusiva de lesiones patológicas, respetando las estructuras anatómicas normales(5). El cuadro No. 1, presenta las características de la cirugía endodóntica tradicional y de la ME.

Cuadro 1. diferencias entre el Enfoque Quirúrgico Tradicional y la ME(5).

	Cirugía tradicional	Micro cirugía
Tamaño de la Osteotomía	Aprox. 8 – 10 mm	3-4 mm
Angulo de Corte	45° - 65°	0° - 10°
Inspección de la superficie radicular cortada	Nunca	Siempre
Identificación de istmos y tratamiento	Imposible	Siempre
Retro preparación	Rara vez dentro del conducto	Siempre dentro del conducto
Instrumental de Retro preparación	Fresas	Puntas ultrasónicas
Retrobturación	Amalgama	MTA, SUPER EBA, RETROPLAST
Sutura	4x0	5x0 ó 6x0 monofilamento
Remoción de sutura	7 días post operatorios	2-3 días post operatorios
Tasa de éxito (mayor a 1 año)	40 – 90%	85-96.8%

El resultado endodóntico satisfactorio se define por la normalidad total, de criterios clínicos (ausencia de signos y síntomas) y radiográficos (ausencia de radiolucidez). La terminología utilizada por los autores puede ser estricta o indulgente(30), dependiendo de, si permiten la utilización de estadios intermedios o no, y a menudo hace referencia a "reparación completa, relacionada con "éxito" y a la "reparación incompleta" relacionada con "fracaso"; términos ambiguos y categorías que están sujetas a la interpretación y calibración del observador (31).

La categoría "incompleta" incluye, la descripción de lesiones menores, tipo cicatriz apical o radiolucidez residual. Esta categoría fue definida inicialmente por Rud y Andreasen en 1972(9), y retomada por Molven en 1996 (31), quien la definió como "el patrón de cicatrización radiográfica después de la cirugía periapical que difiere de la observada después del tratamiento endodóntico conservador y que se caracteriza por una disminución de la rarefacción ósea periapical con un contorno irregular, que se extiende angularmente en el espacio periodontal. La rarefacción puede estar situada asimétricamente en relación con el ápice con o sin trabeculado óseo visible. Además puede incluir la formación de una lámina dura alrededor del ápice, que separa la rarefacción del diente involucrado" (31). (Figura 1)

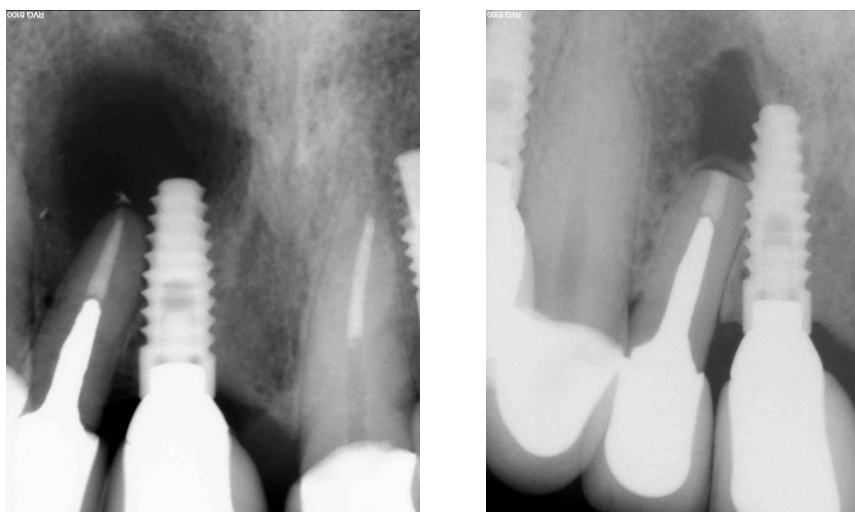


Figura 1. Cicatriz apical o radiolucidez residual

La definición de éxito o fracaso endodóntico, continúa siendo motivo de controversia, ya que tres aspectos referentes al proceso de cicatrización deben ser tomados en cuenta. Clínico; "éxito" es un diente sin síntomas(8); radiográfico; "éxito" es la resolución de la radiolucidez periapical (30) e histológico (32) "éxito" es el restablecimiento de una estructura celular normal en ausencia de células inflamatorias(19).

Los estudios han pretendido evaluar el resultado del tratamiento quirúrgico en endodoncia entre éxito y fracaso, considerando variables asociadas al proceso de resolución o cicatrización en diferentes intervalos de tiempo (Cuadro 2)(25).

más, entre el 5% y el 25%, las tasas de éxito podrían variar entre el 69% y el 89% (33-38), lo que implicaría que el resultado posterior a la microcirugía apical, podría estar sobreestimado(39).

En un estudio longitudinal que evalúa el resultado de la microcirugía apical, los autores reportan una tasa de éxito del 84% como resultado de la primera cohorte que realizó la evaluación a un año, y una tasa final de éxito del 76% con un periodo de seguimiento de cinco años(39).

Cuadro 2. estudios previos y hallazgos en relación con éxito o fracaso(25)

Estudio	Diseño	Número de Pacientes	Reparación completa	Tiempo de Evaluación	Factores que determinan el éxito o fracaso
Rubinstein y Kim, 1999	PCS [†]	94	90%	6 meses a 4 años	La resolución de la lesión apical.
Zuolo, Ferreira, Gutmann JL. 2000	PCS [†]	114	61.3% a 1 año 75% a 4 años	1-4 años	Estandarizar un protocolo quirúrgico estricto. Técnicas contemporáneas en ME
Chong et al, 2003	RCT [‡]	122	53%	1 -2 años	MTA mejores tasas de éxito
Taschieri et al, 2006	RCT [‡]	53	93%	1 año	Tipo de diente, presencia de poste y uso de endoscopio.
von Arx et al, 2007	PCS [†]	106	83,8%	1 año	Sintomatología previa, el tamaño de la lesión y el material de retro obturación
Christiansen et al, 2009	RCT [‡]	25	96%	1 año	Material de obturación retrogrado, mejor para MTA
Taschieri y Del Fabbro, 2008	CCT [*]	30	82.8%	1 año	Tipo de lesión. RTG para grandes defectos.
Barone C, Dao TT, Basrani BB, Wang N, Friedman S. 2010	MA ^{**}	134	74%	4-10 años	Obturación endodóntica ortógrada inadecuada muy largo o muy corto, Pacientes mayores de 45 años. Criptas óseas mayores a 10 mm
Song M, Young J 2011	RCS [¶]	491	90%	1 año	La densidad y el material de la retro obturación y tipo de diente
Song M, Shin SJ, Kim E 2011.	PCS [†]	54	Re cirugía 92,9%	6 meses – 2 años	Técnica inadecuada, inhabilidad para controlar la anatomía apical. Materiales de retro obturación.
Setzer, Karabucak B, Kim S. 2012	MA ^{**}	NA	88.09%	1- 5 años	El uso de magnificación es altamente significativo dientes posteriores.
Von Arx T 2012	PCS [†]	191	83,8% a 1 año Y 75,9% a los 5 años	1 – 5 años	Nivel óseo meso-distal altura de la cresta, mayor a 3mm desde la UAC. MTA Material de retrobturación.
Villa-Machado PA, Botero-Ramírez X, Tobón-Arroyave 2013	PCS [†]	154	83,6%	1-16 años	Presencia de sintomatología preoperatoria. Pobre calidad de la restauración coronal. Bisel pronunciado a nivel de resección radicular. Calidad de retro obturación
Tsesis I, Rosen E, Del fabro M. 2013	MA ^{**}	NA	89%	1 año	Tipo de material de retro obturación (MTA)
Jeen-Nee Lui, Nah-Nah Chenn. 2014	PCS [†]	243	78.5	1 – 2 años	Sexo, tipo de diente, y profundidad al sondaje preoperatoria.

*CCT: Ensayo Clínico Controlado †PCS: Estudio Clínico Prospectivo ‡RCT: Ensayo Clínico Aleatorizado ¶RCS: Estudio clínico retrospectivo **MA: metanálisis El éxito para ME está reportado en periodos de evaluación de uno y dos años, hasta el 94% (7, 18). Considerando, una recidiva de periodontitis apical posquirúrgica a 3 años de evaluación o

2.2 Factores pronósticos

Los Factores en ME, se han definido en tres categorías: pre-quirúrgicos, intra-quirúrgicos y post-quirúrgicos(27). Varios autores y entre ellos uno de los más influyentes, Thomas von Arx en el 2012(18), detalla claramente cada uno de estos factores (cuadro 3).

Cuadro 3. Factores pre, intra y post quirúrgicos

Variable	1-año de seguimiento			5-años de seguimiento		
	n	cicatrizo	%	n	cicatrizo	%
Total	191	160	83.8	170	129	75.9
Edad						
<45 años	60	54	90.0	56	44	78.6
≥45 años	131	106	80.9	114	85	74.6
Sexo						
Hombre	85	68	80.0	76	54	71.1
Mujer	106	92	86.8	94	75	79.8
Fumar						
No	139	116	83.5	123	97	78.9
Sí	52	44	84.6	47	32	68.1
Tipo de Diente						
anteriores superiores	54	46	85.2	52	43	82.7
premolares superiores	42	35	83.3	34	27	79.4
Molares superiores	24	22	91.7	23	16	69.6
Dientes anteriores inferiores	6	6	100	2	1	50.0
premolares inferiores	13	10	76.9	12	10	83.3
Molares inferiores	52	41	78.8	47	32	68.1
Dolor pre						
Ausente	109	97	89.0	98	76	77.6
Presente	82	63	76.8	72	53	73.6
Signos						
Ausente	114	101	88.6	103	77	74.8
percusión	30	25	83.3	23	19	82.6
tracto sinusal	47	34	72.3	44	33	75.0
Tamaño de la lesión						
Sin lesión	17	16	94.1	16	14	87.5
≤5 mm	104	90	86.5	91	74	81.3
> 5 mm	70	54	77.1	63	41	65.1
Nivel de la cresta ósea						
Mesial y distal ≤3 mm	148	123	83.1	133	104	78.2

Mesiales distales > 3 mm	o 24	21	87.5	20	16	80.0
Mesial y distal > 3 mm	19	16	84.2	17	9	52.9
Punto apical de la obturación del conducto radicular						
0-2 mm del ápice	123	103	83.7	108	84	77.8
> 2 mm del ápice	44	39	88.6	41	30	73.2
Más allá del ápice	24	18	75.0	21	15	71.4
Núcleo						
Ausente	63	53	84.1	53	41	77.4
Presente	128	107	83.6	117	88	75.2
Cirugía previa						
No	173	146	84.4	154	118	76.6
Sí	18	14	77.8	16	11	68.8
Antibióticos						
No prescrita	72	64	88.9	62	51	82.3
Prescrita	119	96	80.7	108	78	72.2
Material de retro obturación						
Súper EBA	55	42	76.4	49	33	67.3
ProRoot MTA	51	46	90.2	44	38	86.4
Retroplast	85	72	84.7	77	58	75.3
Cicatrización postoperatoria						
Sin incidentes	174	148	85.1	156	120	76.9
Complicaciones	17	12	70.6	14	9	64.3

2.2.1 Factores pre-quirúrgicos

Como factores pre-quirúrgicos se consideran características individuales e inherentes a cada paciente tales como edad, sexo, tipo de diente y tamaño de la lesión; hábitos; presencia de signos clínicos que indiquen dolor (dolor espontáneo, percusión); y signos clínicos de tracto sinusal. Signos radiográficos, tales como tamaño de la lesión periapical, nivel de la cresta ósea, límite apical de la obturación endodóntica, y restauración final (7, 39).

En cuanto a la edad y el sexo, Zuolo et al.(40), Entre otros (20, 30, 40, 41), refieren no encontrar diferencias significativas cuando se considera la edad y el sexo. Friedman et al. (6). Determinaron mayor porcentaje de éxito (85%) para pacientes mayores de 45 años. Por el contrario, Minju et al,(26). Reportaron un éxito mayor (84%), para el rango de pacientes entre 20 y 40 años, comparado con 64% a mayor edad(26). Referente al sexo, Von Arx et al y Minju et al y,(18, 42), muestran tasas de éxito más bajas en hombres que en mujeres, sin embargo estos resultados no se consideran estadísticamente significativos.

Para el factor tipo de diente, Jeen-Nee Lui et al, (19), en el 2014, al evaluar 243 cirugías en un periodo de dos años no encontraron diferencia significativa entre dientes anteriores y posteriores o en dientes maxilares o mandibulares .

Con respecto al tamaño de la lesión apical y los tiempos de cicatrización, Kim y cols (42), determinaron que existe una relación directa entre el tamaño de la destrucción ósea y la velocidad de la cicatrización a 12 meses, reportando, que lesiones con tamaños menores a 5mm completaron el proceso de cicatrización posterior a ME en 6.4 meses; de otro lado, para lesiones de 6mm a 10mm, el periodo de cicatrización se contempló en 7,25 meses y para lesiones mayores a 10mm el periodo de reparación se reportó en 11 meses (9). Esto confirma que la velocidad de cicatrización, es directa en referencia al tamaño, pero pasados los primeros 12 meses posteriores al procedimiento, el proceso de cicatrización se completa independientemente al tamaño inicial. Confirmando lo anterior, Martínez et al (25), reportaron que lesiones de 10,5mm, presentaron una reducción porcentual similar en el perímetro, que lesiones de 40,3 mm en el mismo periodo de evaluación (12 meses). Adicionalmente, cuando se observó previamente destrucción o expansión de la cortical, 12 meses después de la ME se observó la completa cicatrización de la cavidad ósea y del proceso cortical (25), los autores opinan que este factor no se considera significativo para la cicatrización completa durante el primer año de evaluación(18).

En cuanto a la presencia de signos clínicos de dolor pre quirúrgico, von Arx et al, (39), determinaron que el signo clínico dolor fue el factor más significativo para el proceso de cicatrización en la evaluación a 12 meses. De otro lado Martínez et al (25), confirmaron una asociación positiva entre la presencia o ausencia de sintomatología clínica (signos/síntomas) con la disminución o aumento en el perímetro de la lesión(25).

Para el factor tipo de restauración final (resina, amalgama, corona o núcleo) se observa un mejor pronóstico positivo del 77% para las obturaciones definitivas, versus un 67% cuando se coloca una restauración temporal (4, 20).

Para definir los aspectos más relevantes en relación Biomecánica y Microcirugía endodóntica, Von Arx y cols. (20), Destacaron como predictor de la estabilidad post quirúrgica; el nivel de la cresta ósea, determinado radiográficamente desde la unión amelo cemental, hasta la porción más superior que conforma la cresta alveolar. Por lo tanto una distancia \leq a 3mm determina resultados post quirúrgicos entre 78.2% - 83.3% vs 52.9% - 16.7% para situaciones con disminución de la cresta $>$ a 3mm(20).

Un análisis de elemento finitos, publicado en el 2014 (43), que simulaba dientes con patologías periapicales y apicectomías, determinó que los valores de recepción de carga por parte del diente simulado, aumentaban al disminuir la longitud radicular con la apicectomía, posteriormente estos valores se nivelaban al cicatrizar el tejido apical. Demostrando que una alteración en la longitud radicular, la cual no debe considerarse biomecánicamente desapercibida, principalmente a los 12 meses posteriores a la cirugía endodóntica(43).

En referencia a la altura de la cresta, la conclusión más relevante, demostró que la pérdida de la altura crestal desde 1 - 3 mm incrementaba los valores de recepción de carga mecánica, aún más

que al perder longitud radicular en 4mm a 6mm con la apicectomía (43), hallazgos que dan relevancia al concepto de relación corono radicular y estabilidad mecánica.

2.2.2 Factores Intra-quirúrgicos

Entre los factores predictores Intra-quirúrgicos, inherentes a la técnica, los autores reconocen: apicectomía, en referencia a la longitud y ángulo del bisel, diseño y realización de la cavidad para obturación retrograda, material de retro obturación y la calidad de la retroobturación retrograda evaluada radiográficamente (44), los cuales están fuertemente asociados a la causa primaria de fracaso quirúrgico (26).

En cuanto al grado de bisel para ME, 0° a 10° es lo recomendable, para realizar una cavidad de obturación retrograda centrada al eje longitudinal de la raíz, minimizando el número de túbulos dentinales expuestos, que permitan la invasión bacteriana al interior del conducto (5). La eliminación o minimización del ángulo de bisel es uno de los beneficios más importantes de la ME.

En referencia al material de retro-obturación, el MTA proyecta la mejor tasa de cicatrización (91,4%), en comparación con el súper EBA 69.8% y el ionómero de vidrio (51,2%)(18). Von Arx et al (18), demostraron que el material ProRoot MTA fue superior en periodos mayores de observación, que el Súper EBA con porcentajes de éxito entre el 87% y el 67% respectivamente (18).

La calidad de la retro-obturación descrito por Villa et al 2013 (45), se consideró como un factor definitivo para el éxito de la ME. Reportando valores de 77.8 % cuando la retro-obturación es adecuada en comparación con un 5.8% cuando es inadecuada.

2.2.3 Factores post-quirúrgicos

A pesar, que Von Arx en el año 2012 (39), clasificó los factores para la evaluación de procedimiento en pre, intra y post-quirúrgicos, para la categoría de factores post-quirúrgicos no hay evidencia en la literatura de resultados asociados.

2.3 Instrumentos de evaluación

2.3.1 Evaluación Imagenológica

La interpretación de cicatrización varía de un individuo a otro; en algunas personas se hace evidente radiográficamente en pocos meses, mientras que en otros puede transcurrir un año o más para que se restablezca el patrón óseo normal(18, 20, 46, 47). Se han reportado casos que han necesitado hasta 10 años para evidenciar imagenológicamente, la resolución completa de la

lesión (17, 39). Debe recordarse que el proceso de cicatrización in vivo va muy por delante de lo que se observa en la imagen radiográfica (46, 47).

Gran parte de los estudios publicados en cirugía endodóntica, utilizan la imagen radiográfica para determinar el éxito o fracaso (19). A pesar de esto, la evaluación radiográfica está sujeta a una gran variedad de interpretaciones que permiten la diferencia de opinión y el desacuerdo entre diferentes observadores e incluso con el mismo observador dependiendo desde el punto que lo observe(48).

La radiografía periapical, se ha definido como un método acertado para la detección de la periodontitis apical, la planificación del tratamiento y el seguimiento posterior a cada procedimiento endodóntico (11, 32, 49). Sin embargo con la implementación del CBCT (50), (11), se ha reportado una sensibilidad del 100% en la observación de la zona periapical, en comparación con una radiografía convencional (80%)(51).

Para la cualificar las zonas radiolúcidas periapicales, Orstavik en 1986 (27), basado en un estudio realizado por Bryfnolf en 1978 (52), desarrolla lo que se conoce como índice periapical (periapical index) PAI(27) (Cuadro 4), Este índice es reconocido aun en la actualidad como un sistema cualitativo, para la evaluación radiográfica de la periodontitis apical(7), el cual consiste en una escala ordinal de cinco categorías que van desde la ausencia de enfermedad a la periodontitis severa (Figura 2).

Cuadro 4. Periapical Index (PAI) (27).

1. Estructuras periapicales normales
2. Leves cambios en la estructura ósea
3. Cambios en la estructura ósea y alguna pérdida mineral
4. Periodontitis apical con área radiolúcida bien definida
5. Periodontitis apical severa con signos de exacerbación



Figura 2. Periapical Index (PAI).

Dadas las limitaciones de la radiografía convencional para la evaluación de patologías periapicales y la disponibilidad de modalidades emergentes de imágenes en tres dimensiones, el desarrollo de nuevos índices periapicales parece ser una necesidad(53).

Estrela et al 2008 (53), desarrollaron un Índice periapical para imágenes tomográficas de haz cónico (CBCT PAI), basado en los criterios iniciales establecidos por Orstavik en 1986(27), aplicando los parámetros para interpretación de imágenes en tres dimensiones, en dos vistas definidas como Coronal y Sagital (53). El CBCT PAI (Cuadro 5), toma como referencia para la medición el punto de la imagen hipodensa donde se aprecia la mayor extensión de la lesión, utilizando un sistema de puntuación de 0 – 5 (6 puntos), con la adición de dos variables que registran la expansión del hueso cortical por expansión tisular (E) y la perforación de hueso cortical (D)(Figura 3)(53).

Cuadro 5. CBCT PAI (53).

0	Estructuras óseas y periapicales intactas
1	Diámetro de radiolucidez apical de > 0.5–1 mm
2	Diámetro de radiolucidez apical de > 1–2 mm
3	Diámetro de radiolucidez apical de > 2–4 mm
4	Diámetro de radiolucidez apical de > 4–8 mm
5	Diámetro de radiolucidez apical de > 8 mm
5E	Expansión de la cortical ósea periapical
5D	Destrucción de la cortical ósea periapical

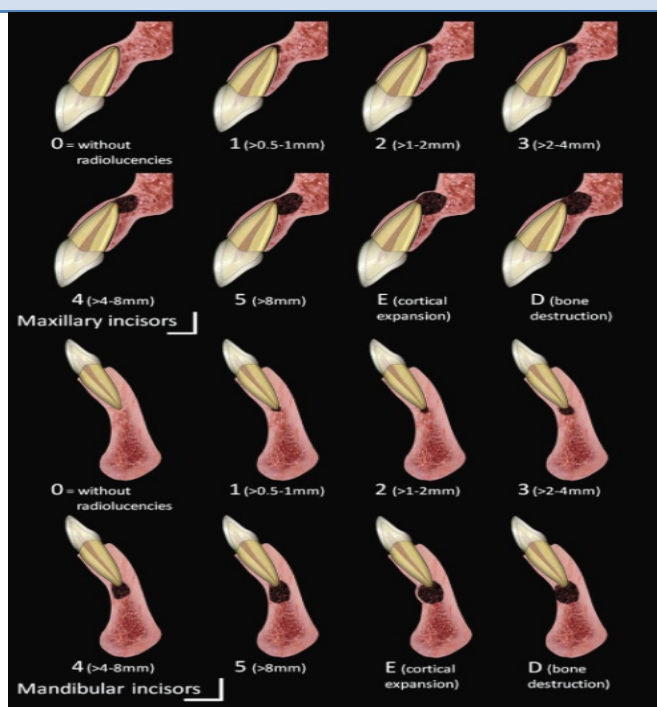


Figura 3. CBCT PAI(53).

2.3.2 Evaluación clínica

La evaluación clínica incluye signos y / o síntomas o pérdida de la función, sensibilidad a la percusión o palpación, malestar subjetivo, movilidad y formación de fístula (25, 26).

Las pruebas de percusión son consideradas, una técnica razonablemente fiable para la identificación de la inflamación en el espacio del ligamento periodontal(25, 54). Sin embargo, la estandarización es escasa y los resultados positivos no son específicos para la patología endodóntica(25). Klausen et al. (55), reportaron una sensibilidad de 70% y una especificidad de 51% para la “percusión”, (55). De otro lado, el signo “palpación” en la zona apical de la raíz, puede indicar inflamación periapical, relativamente avanzada y / o la presencia de infección(56).

Signos como, la “movilidad”, son cuantificables, a diferencia de las pruebas de percusión y palpación, las cuales dependen exclusivamente de la respuesta individual de cada paciente(19, 57). Sin embargo, desde el punto de vista del diagnóstico endodóntico, estas pruebas proporcionan información relevante, respecto a los cambios en las estructuras de soporte(19).

2.3.3 Categorización de la lesión periapical

Una evaluación integral del resultado de la Cirugía Endodóntica en general, debe tener en cuenta los signos y síntomas clínicos, asociados a la observación mediante imágenes diagnósticas, de la zona periapical, para identificar el proceso de cicatrización (58).

La observación clínica – radiográfica, utilizada para clasificar éxito o fracaso endodóntico, tiene su origen en los estudios, ya clásicos, de Rud y col en 1972 (9) y Molven et al en 1986 (10), los cuales evaluaron la conexión que existe entre los hallazgos clínicos, histológicos e imagenológicos. Los autores, proponen una clasificación para valorar la cicatrización periapical posterior a cirugía endodóntica, con un periodo de evaluación postoperatoria, mínimo de un año (9). Esta clasificación, basada en el grado de reparación apical (completa, incompleta, incierta e insatisfactoria)(9, 31), concreta la evaluación de los resultados, describiendo adicionalmente, la relación entre sintomatología clínica y los hallazgos imagenológicos (46).

Guttmann et al. 1994, definen tres categorías para establecer criterios clínicos de éxito y fracaso para cirugía endodóntica, categorizando la presentación clínica post quirúrgica (Cuadro 6)(48).

Cuadro 6. Criterios clínicos de éxito y fracaso para cirugía endodóntica.

ÉXITO CLÍNICO	<ol style="list-style-type: none">1. Ausencia de sensibilidad a la percusión o palpación2. Movilidad dental normal3. Ausencia de sinusitis o parestesia4. Ausencia de tracto fistuloso o bolsa periodontal5. Funcionalidad dental durante al menos dos años6. Ausencia de signos de infección o inflamación7. Ausencia de dolor8. Dientes adyacentes con respuesta normal9. Coloración normal de tejidos blandos
CLÍNICAMENTE CUESTIONABLE	<ol style="list-style-type: none">1. Sintomatología esporádica, no reproducible2. Sensación de presión3. Dolor a percusión, palpación o masticación en grado leve4. Molestia a la presión con la lengua5. Inflamación agregada (sinusitis)6. Uso ocasional de analgésicos
FRACASO CLÍNICO	<ol style="list-style-type: none">1. Síntomas persistentes2. Presencia de tracto fistuloso3. Dolor a la percusión y/o palpación4. Evidencia de fractura radicular, irreparable5. Excesiva movilidad y enfermedad periodontal progresiva6. Pérdida de función del diente

Posteriormente a estas clasificaciones Los criterios integrales establecidos por Von Arx y Kurt en 1998(59), han sido considerados como una clasificación cuantitativa del resultado de la cirugía endodóntica, ya que los autores asignan porcentajes al proceso de cicatrización, otorgándole un valor numérico al resultado final, basados en la interpretación clínica y radiográfica convencional (Cuadro 7).

Cuadro 7. Criterios clínicos y radiográficos de reparación apical. (59).

ÉXITO	Cuando la regeneración ósea fue mayor al 90% y la puntuación de dolor es de 0 (en una escala de 0 a 3).
MEJORÍA	Cuando la regeneración ósea se encuentra en un 50% - 90% y el dolor y la escala de criterios clínicos lo clasifica como 0.
FRACASO	Cuando la regeneración ósea fue menor del 50% o si hay presencia se síntomas clínicos (igual o mayor a 1).

Friedman et al. en el 2005(30) establecieron tres categorías (cicatrizado, cicatrizando y fracaso), asociando la observación clínica con la radiográfica, validando su uso en la actualidad (cuadro 8).

Cuadro 8. Clasificación de la cicatrización. Friedman et al. en el 2005.

CICATRIZADO:	Características clínicas (ausencia de signos y síntomas) y radiográficas(sin radiolucidez residual) apariencia de normalidad(30).
CICATRIZANDO O EN PROCESO:	radiolucidez reducida combinada con normalidad clínica, en períodos de seguimiento de menos de cuatro años, Esto es consistente con la definición de la curación 'incierto'(10).
ENFERMEDAD PERSISTENTE:	Persistencia de radiolucidez una expresión de la periodontitis apical, con signos y síntomas clínicos, o la presencia de síntomas incluso cuando el aspecto radiográfico es normal (30).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Describir los factores asociados al proceso de cicatrización, posterior al tratamiento de microcirugía apical, mediante evaluación con tomografía de haz cónico, en pacientes del PEFOUN en un periodo de seguimiento entre 12 y 24 meses.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar si el tipo de diente sometido a microcirugía endodóntica se considera un factor pre-quirúrgico determinante en el proceso de cicatrización apical.
2. Observar la relación de los factores pre-quirúrgicos edad y sexo con el resultado del tratamiento.
3. Establecer si el diagnóstico periapical previo y el tamaño de la lesión, se consideran un factor pre-quirúrgico determinante en el proceso de cicatrización apical posterior a la microcirugía endodóntica.
4. Reconocer si la selección del material retrobturador [MTA, súper EBA] se considera un factor intra-quirúrgico condicionante del proceso de cicatrización apical, posterior a la microcirugía endodóntica.
5. Determinar si el grado de bisel realizado durante el procedimiento quirúrgico en la apicectomía, puede ser considerado un factor intra-quirúrgico condicionante del proceso de cicatrización apical, posterior a la microcirugía endodóntica.
6. Determinar si el tipo de restauración considerando adhesiva, corona completa metal porcelana y retenedor intra-radicular o corona completa en metal porcelana sin retenedor intra-radicular pueden ser condicionantes del proceso de cicatrización.

4 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo, longitudinal prospectivo, “entre 12 y 24 meses”.

4.2 Población y Muestra

Un investigador calibrado, valoró clínica y radiográficamente a 49 pacientes inscritos en el PEFOUN, quienes recibieron como tratamiento de elección la ME, por fracaso de un tratamiento endodóntico ortógrado, según criterios de Rud et al(9), los cuales requirieron como prueba diagnóstica inicial y de control a “12 y 24 meses” un examen en tomografía de haz cónico CBCT, durante el periodo comprendido entre febrero del 2012 a octubre 2014. Un total de 49 pacientes y 56 dientes conformaron la muestra final por conveniencia, cumpliendo los criterios de inclusión para la participación en el estudio. Esta cohorte se caracterizó por la correlación paciente-diente- factores pronósticos y cicatrización apical.

4.3 Criterios de Inclusión y Exclusión

4.3.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes inscritos en el PEFOUN, con dientes con formación radicular completa, que presentaran lesiones apicales persistentes, con manifestación de signos y síntomas clínicos que indicaran fracaso de un tratamiento endodóntico ortógrado y que requieran como alternativa terapéutica la microcirugía endodóntica, según criterios de Rud et al(9).
- Pacientes sin contraindicaciones médicas especiales para la realización de un procedimiento de microcirugía endodóntica según criterios ASA-I o ASA -II (60).
- Pacientes inscritos en el PEFOUN, a los que se realizó previamente un procedimiento de ME basado en la GUIA “Actualización y adaptación de una guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia” (24) y que mantuvieran su diente en boca, los cuales debían tener como prueba diagnóstica inicial un CBCT.
- Pacientes con aceptación y firma de consentimiento informado (Anexo 1), previa instrucción de un folleto explicativo (Anexo 2). Estos documentos fueron diseñados para

esta investigación y aprobados por el comité de ética de la FOUN, Acta No. CIE 008-14 (Anexo 3).

4.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con antecedente de trauma dentó alveolar en el diente analizado.
- Pacientes con presencia de fractura vertical en el diente objeto de estudio.
- Pacientes con tratamiento actual de ortodoncia.
- Dientes con presencia de perforación en zona de furcación.
- Dientes con lesión endo periodontal combinada.

4.4 Selección y Operacionalización de las Variables

4.4.1 Variables dependientes

Cicatrización de la lesión periapical evaluada con:

1. La diferencia del perímetro de la lesión apical, realizada mediante medidas comparativas entre el examen CBCT pre y post-quirúrgico, sobre la vista axial, registrando la diferencia del valor encontrado en el examen tomográfico inicial, menos el valor encontrado en el examen tomográfico de control a 12 y 24 meses (25).
2. La herramienta CBCT PAI, se utilizó, con el registro de medidas comparativas entre el examen CBCT pre y post-quirúrgico, sobre las vistas coronal y sagital, que el programa permite (55).

4.4.2 Variables independientes

Pre-quirúrgicas

1. *Grupo A: Inherentes al paciente*

A. Tipo de Diente.

- Anteriores
- Premolares
- Molares

B. Posición del diente

- Superior
- inferior

C. Sexo.

- Femenino
- Masculino

D. Edad.

- 24 a 50 años
- Mayor de 50 años

E. Restauración.

- Adhesivas
- Corona individual
- Núcleo y corona

2. Grupo B: Inherentes a la enfermedad**A. Tamaño previo de la lesión (CBCT-PAI).**

- 0 – 5E
- 5D

B. Diagnóstico inicial.

- PAA
- PAC
- APC
- APA

Intra-quirúrgicas**1. Material de retro-obturación.**

- MTA
- Súper EBA

2. Tipo y angulación del bisel durante la apicectomía.

- 0° a 10°
- 11° a 20°
- Mayor de 20°

Post-uirúrgicas**1. Tiempo de evaluación:**

- 1 año
- Mayor de 2 años

4.5 Etapas del desarrollo del Procedimiento

4.5.1 Obtención de la muestra y calibración del observador

Un investigador calibrado, valoró clínica y radiográficamente a 66 pacientes, inscritos en el PEFOUN, con evidencia de fracaso de un tratamiento endodóntico ortógrado, según criterios de Rud et al(9). Que requerían como única opción terapéutica, un procedimiento de ME. Los pacientes que participaron en el estudio, fueron valorados mediante una prueba diagnóstica inicial y de control a 12 y 24 meses (CBCT). Un total de 49 pacientes y 56 dientes, conformaron la muestra final. Se realizó la calibración de un observador (LCS) especializado en la lectura y toma de mediciones correspondientes y manejo del software (CS 9000 3D Extraoral Imaging System Versión 3.2.12 de la casa Carestream Health®).

Consideraciones éticas

El protocolo para la realización de esta investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la FOUN según la resolución 8430 y las guías CIOMS de 2002, mediante el Acta N° CIE-00814(Anexo 3).

4.5.2 Valoración clínica y registro

Se realizó el diligenciamiento de la historia clínica institucional, consignando datos personales del paciente, anamnesis e historia de la enfermedad actual, donde se evaluaron características clínicas como, dolor espontáneo y dolor a la percusión vertical, signos clínicos consignados en el registro para el análisis de resultados, además de factores como edad, sexo, diente restauración y diagnóstico inicial. Se solicitó el examen tomográfico CBCT específico para el diente afectado, para continuar con el análisis de la patología y planeación quirúrgica(24).

4.5.3 Examen tomográfico inicial

- Se ordenó un examen previo en CBCT, para cada uno de los dientes que se sometieron al procedimiento quirúrgico, analizados, bajo las técnicas de estandarización recomendadas por el fabricante (KODAK 9000 3D, Care Stream Health®). Con un campo de visión Field of View (FOV) limitado al área de estudio, de 35 x 61 mm, vóxel isotrópico de 90 micras, con estándar de 75 KV y 10mA y un rango entre 5 a 10s de exposición (dependiente de la localización del diente), con una dosis de 185 mSv, acorde con los estándares propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), bajo el principio ALARA(61).
- Utilizando el software (CS 9000 3D Extraoral Imaging System Versión 3 2.1.3 de la casa Carestream Health®), se realizó la medición la lesión apical, por parte del observador (LCS) especializado para la toma de las medidas correspondientes, colocando el set de integración de imágenes a 90 micras o 2,1 mm según la agrupación de los datos que

permitió observar mejor la zona radiolúcida apical, mediante el MPR (reformato multiplanar) ortogonal, correspondiente al corte oblicuo que permite la navegación teniendo en cuenta el eje dental individual y no el eje del paciente (Figura 4).

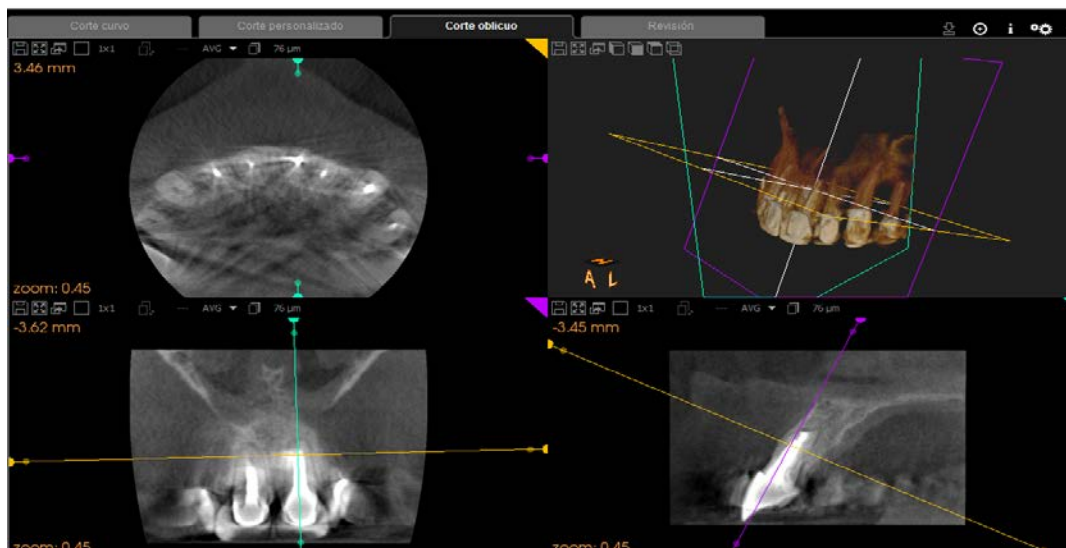


Figura 4. Toma de medidas en CBCT.

- Se utilizó la vista sagital dentro del corte oblicuo, para determinar los ejes de visualización mediante la ubicación del plano morado que determinó el eje longitudinal del diente, según la anatomía particular.
- Una vez ubicado el eje de cada diente, se inició la medición con la herramienta multimedidas, de la radiolucidez apical para las vistas coronal y sagital.
- Con la herramienta de generación de cortes y la medición en la pestaña de revisión se dejó un registro en la galería de cada una de las medidas valoradas de la siguiente manera (Figura 5):

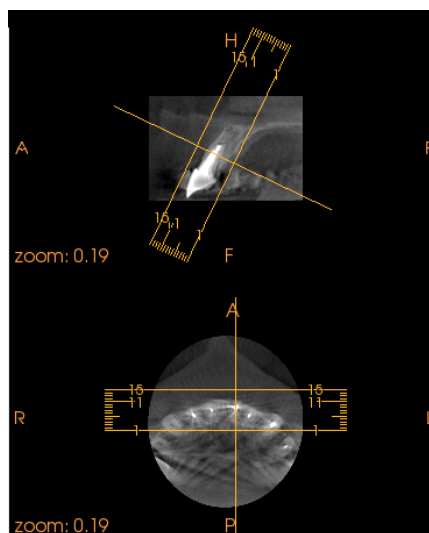


Figura 5. Generación de cortes y la medición.

- Para las vistas Coronal y Sagital, se tomó como referencia el diámetro mayor de la zona hipodensa periapical (correspondiente a la patología periapical), máxima distancia horizontal categorizada como ancho y la máxima distancia corono apical categorizada como largo, (meso-distal en el corte coronal y buco-lingual en el corte sagital) utilizando como unidad de medida milímetros (mm) (Figura 6).

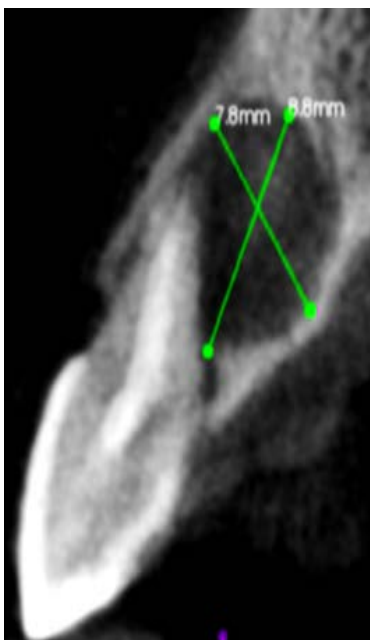


Figura 6. Diámetro mayor de la más hipodensa periapical.

- Una vez obtenido cada valor en mm se clasificó la lesión inicial en la categoría del PAI para CBCT para las vistas coronal y sagital, según los criterios de Estrela(53).
- Posteriormente, se determinó el perímetro de la circunferencia que correspondió a la zona más hipodensa observable en la vista axial, localizada en el punto horizontal exacto de mayor longitud, establecido en la vista coronal de la lesión apical (ancho). La herramienta utilizada para la medición del perímetro se reconoce como polyline, el software reconoce esta medición en unidades de milímetros (mm) (Figura 7).

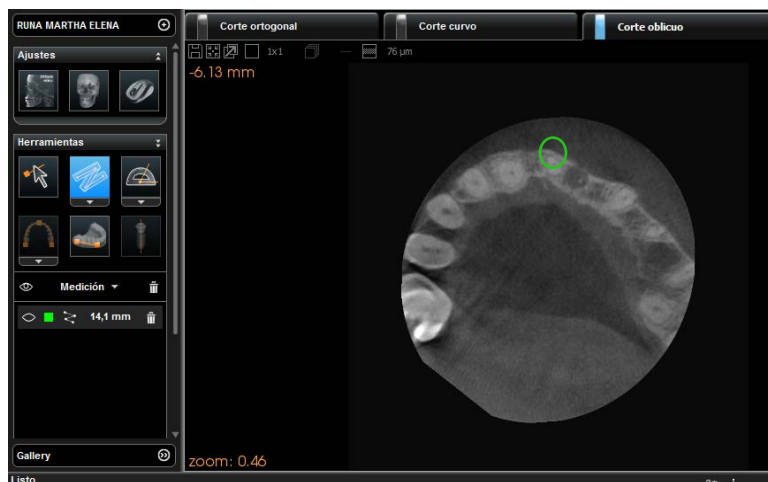


Figura 7. Perímetro de la zona más hipodensa observable en la vista axial.

- Cada medida fue repetida en tres oportunidades para cada vista, a intervalos de tiempo semanales, estandarizados con idénticas condiciones de visualización.
- Los resultados fueron almacenados mediante tablas en archivos digitales con el programa Microsoft Excel (Microsoft® versión 2010).

4.5.4 Procedimiento Quirúrgico

Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados por un especialista y docente del Posgrado de Endodoncia, previamente calibrado en la técnica (CG), según la guía “Actualización y adaptación de una guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia” (24), desarrollada en la FOUN.

- Se realizaron procedimientos de asepsia y antisepsia de acuerdo a las normas establecidas por la FOUN.
- Después de haber seleccionado y corroborado el diente donde se realizaría la cirugía apical, se anestesió la zona con lidocaína al 2% + epinefrina 1:80000 o epinefrina al 1:50.000. El número de cápsulas varió de 4 a 6 dependiendo de la zona a anestesiarse (24).
- Se realizó un colgajo de espesor total con diseño acorde a la anatomía y localización del diente a tratar (Figura 8).



Figura 8. Procedimiento de ME, elevación del colgajo.

- Se realizó la osteotomía necesaria para la ubicación del ápice radicular, teniendo precaución de no afectar el tercio apical.
- Una vez se encontró expuesto el ápice del diente a tratar, se tomó la muestra de un mínimo de tres milímetros del tercio apical. El corte del tercio apical se realizó con fresa zecrya (Denstply® Maillefer) nueva para cada caso, utilizando pieza de mano de alta velocidad con la refrigeración adecuada. Todo esto con el uso de magnificación Microscopio (D&D Magnificación: entre 8.5x/13.5x con lente de objetivo de F250mm y ocular de 12.5x); campo de visión: 65.0/42.0/26.0/16.0/10.4; rango de la focalidad fina: 12 mm, manual, iluminación: Fuente de luz: 2 lámparas halógenas 150W/15V con cable de fibra óptica, campo de visión: 50 mm (con lente de objetivo F250 mm)(Figura 9)(24).
- Se realizó la retro preparación mediante punta ultrasónica No. S1, S2 (Denstply® Maillefer) a 3 mm de profundidad, hemostasia del campo operatorio con medios mecánicos.

- Luego se retro-obturó con [Ácido SuperEtóxi Benzoico [Súper EBA; Harry J. Bosworth, Skokie, IL], Mineral Trióxido Agregado [MTA]], preparados y manipulados según indicaciones del fabricante.
- Finalmente se reposicionó el colgajo se adosó bajo presión y se suturó con sutura tipo monofilamento, 4-0 ó 5 -0 (Prolene Johnson&Johnson ®) según el caso(24).

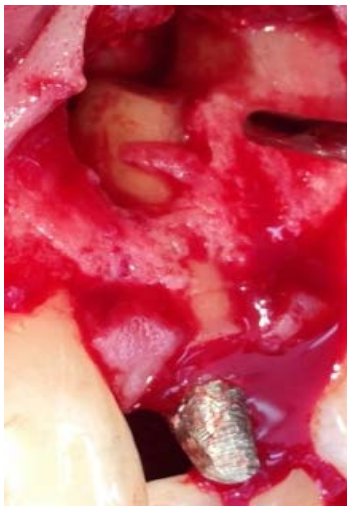


Figura 9. Procedimiento de ME, corte del tercio apical.

Una vez se realizó el procedimiento de microcirugía endodóntica, el paciente ingreso a la fase de control, con la entrega de un folleto informativo diseñado para esta investigación (Anexo 2) donde se explicó de manera sencilla, el objeto de la fase de control; los intervalos de tiempo necesarios para el registro de los controles clínicos y radiográficos; las diferentes etapas a las que sería sometido durante el desarrollo de la investigación, así como los números de contacto de los investigadores.

4.5.5 Fase de control y recuperación de la muestra

Utilizando las bases de datos del PEFOUN y mediante comunicación escrita vía correo electrónico y telefónico se localizaron los pacientes, a los que se les había realizado el procedimiento de microcirugía apical, como parte del control clínico y quirúrgico establecido en la guía "Actualización y adaptación de una guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia" del PEFOUN (24).

Se definieron los controles clínicos y radiográficos, a intervalos de tiempo: los controles clínicos se realizaron entre tres y cinco días para el retiro de sutura, 15 días para el primer control, una tercera visita a un mes, una cuarta visita entre tres y seis meses. Posteriormente se realizó un control clínico y tomográfico al primer y segundo año, hasta completar el periodo establecido para el estudio de 24 meses. Durante la realización de los controles, los registros clínicos y radiográficos fueron consignados en un instrumento diseñado por esta investigación para la recolección de los datos posquirúrgicos (Anexo 4).

4.5.6 Examen Tomográfico de control a 12 y 24 meses

La imagen fue obtenida con las mismas condiciones y características del examen preliminar. Obteniendo esta imagen estandarizada, a un tamaño de vóxel de 90 μm , se realizó la medición la lesión apical, por parte del observador (LCS), mediante el software (CS 9000 3D Extraoral Imaging System Versión 3 2.1.3 de la casa Carestream Health®), con las mismas características evaluadas en el examen previo.

4.5.7 Valoración clínica y registro del formato de control

El formato de control estuvo diseñado para consignar según lo reportado en la historia clínica, un resumen de los hallazgos pre-operatorios, intra-operatorios y post-operatorios además de la comparación de los exámenes tomográficos y clínicos, y de la determinación del proceso de reparación (Anexo 4).

- Una vez recolectados los datos clínicos y factores pronósticos a evaluar y tomadas las mediciones pos quirúrgicas, se realizó la comparación de las mediciones pre-quirúrgicas para la posterior clasificación de cada diente, según las categorías establecidas por Friedman SJ (30), de acuerdo al grado de cicatrización (cicatrizó, en proceso o cicatrizando y fracasó).
- Los datos fueron almacenados nuevamente mediante tablas en archivos digitales con el programa Microsoft Excel, (Microsoft® versión 2010) y se entregaron los resultados para el proceso estadístico.
- Se dejó el anexo de control en la historia clínica y se le informó al paciente el resultado hasta el momento del proceso de cicatrización.

4.6 Recursos Humanos Físicos y Financieros

Propiedad Intelectual: Los derechos de autor del trabajo de investigación son propiedad exclusiva de la Universidad Nacional de Colombia, dichos resultados podrán ser publicados en revistas nacionales e internacionales según así lo considere conveniente la Universidad Nacional de Colombia y en estos casos debe ser mencionada.

Los autores del proyecto serán: el residente del posgrado de Endodoncia Luis Carlos Suarez Rueda. Director Dr. Dairo Javier Marín Zuluaga. Codirectora Dra. Claudia Carmiña García Guerrero.

3.RESULTADOS

Un procedimiento de ME fue practicado a un total de 81 dientes, pertenecientes a 72 pacientes con evidencia clínica y radiográfica de fracaso del tratamiento endodóntico ortógrado en el PEFOUN. Para la fase de control, 25 dientes en total no ingresaron al estudio. En 12 casos, los pacientes no dieron su aprobación para realizar el control tomográfico, para 9 pacientes no coincidían los datos de localización consignados en la historia clínica y cuatro pacientes se trasladaron de ciudad. Al final, la muestra estuvo conformada por un total de 49 pacientes y 56 dientes con seguimiento post quirúrgico a 12 y 24 meses.

Como variable dependiente, de tipo cualitativo y ordinal, se consideró la cicatrización periapical determinada mediante la comparación de la herramienta CBCT PAI y perímetro de la lesión apical, observadas en las tomografías pre y post cirugía a intervalos de 12 y 24 meses después.

Tres categorías, seleccionadas para el análisis estadístico según criterios de Friedman S et al. (30).

1. Cicatrizó
2. En proceso o cicatrizando
3. Fracaso.

De los 56 dientes observados un 64.3% (36 dientes) se localizaron en la categoría cicatrización completa, 19.6 % (11 dientes, se ubicaron en la categoría en proceso o cicatrizando y por último 9 dientes que representaron un 16.1 % se ubicaron en la categoría de fracaso.

Como variables independientes los factores clínicos seleccionados se ubicaron tres subgrupos; Pre operatorios, (inherentes al diente y al paciente), intra operatorios, post operatorios (Tabla 1) (30).

Como prueba estadística, un análisis de regresión logística multinomial con intervalo de confianza del 95%, fue la prueba a seleccionar.

Tabla 1. Tabla de contingencia y distribución de las variables

		N	Porcentaje marginal
Factores Pre-quirúrgicos:			
Inherentes al paciente:			
Tipo de diente	Anterior	28	50.0%
	Premolar	17	30.4%
	Molar	11	19.6%
Posición del diente	Inferior	10	17.9%
	Superior	46	82.1%
Edad	> a 50 años	22	39.3%
	< o = a 50 años	34	60.7%
Sexo	Femenino	35	62.5%
	Masculino	21	37.5%
Restauración	Adhesiva	12	21.4%
	Corona independiente	11	19.6%
	Núcleo y corona	33	58.9%
Inherentes a la enfermedad			
Diagnóstico inicial	APA	5	8.9%
	APC	16	28.6%
	PAA	17	30.4%
	PAS	18	32.1%
CBCT-PAI	0 – 5E	42	75.0%
	5D	14	25.0%
Factores Intra-quirúrgicos			
Material de Retro obturación	MTA	18	32.7%
	Súper EBA	37	66.3%
	Sin material de retro obturación	1	1.0%
Bisel	0 a 10°	21	38.2%
	11 a 20°	13	23.6%
	> De 20°	21	38.2%
Factores Post-quirúrgicos			
Tiempo	12 meses	17	30.4%
	> de 12 meses	39	69.6%

Al observar las variable pre-quirúrgicas y al ajustar el modelo de regresión logística, consideró que para los factores denominados (inherentes al diente) por lo menos una de las variables consideradas, fue estadísticamente significativa (valor $p < 5\%$) (Tabla 2).

Información del ajuste del modelo

Modelo	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo la intersección	75,931			
Final	51,931	24,001	14	.046

Tabla 2. Ajuste del modelo factores inherentes al paciente.

El análisis de los resultados demostró que las variables “posición del diente y rangos de edad”, se comportaron con grado de significancia (Tabla 3). Es decir, se consideran explicativas del proceso de cicatrización.

Contrastes de la razón de verosimilitud

Efecto	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud del modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Intersección	16,602 ^a	,000	0	.
PosDiente	21,188	4,586	2	.101
Edad_C	29,262	12,660	2	.002

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia en las -2 log verosimilitudes entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de ese efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final ya que la omisión del efecto no incrementa los grados de libertad.

Tabla 3. Contrastes de la razón de verosimilitud en factores inherentes al paciente.

La variable rango de edad con valor $p=0.002$ determinando que pacientes menores o iguales a 45 años, $p=0.002$ presentan una probabilidad de 18.59 veces más de cicatrizar, en referencia al grupo representado por los mayores de 45 años (Tabla 4).

Adicionalmente, el modelo de regresión, determinó que la posición del diente (maxilar inferior), presentó una probabilidad de cicatrización 0.010 veces más de cicatrizar en referencia a los dientes operados en el maxilar superior (Tabla 4).

Estimaciones de los parámetros

Categoría ^a	B	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Intervalo de confianza al 95% para Exp(B)	
							Límite inferior	Límite superior
cicatrizo	Intersección	,292	,532	,301	1	,583		
	[PosDiente=inferior]	,104	1,025	,010	1	,919	,149	8,279
	[PosDiente=superior]	0 ^b	.	.	0	.	.	.
	[Edad_C=1,00]	2,923	1,142	6,553	1	,010	1,984	174,253
	[Edad_C=2,00]	0 ^b	.	.	0	.	.	.
en proceso	Intersección	-1,932	,973	3,944	1	,047		
	[PosDiente=inferior]	2,013	1,238	2,641	1	,104	,661	84,747
	[PosDiente=superior]	0 ^b	.	.	0	.	.	.
	[Edad_C=1,00]	3,785	1,397	7,335	1	,007	2,845	680,904
	[Edad_C=2,00]	0 ^b	.	.	0	.	.	.

a. La categoría de referencia es: fracaso.

b. Este parámetro se ha establecido a cero porque es redundante.

Tabla 4. Factores con mayor significancia inherentes al paciente.

Para los factores intra-operatorios analizados como variables explicativas del proceso de cicatrización (Tabla 1), el modelo de regresión logística no reportó significancia para los factores observados $p > 0.05$ (Tabla 5 y 6).

Información del ajuste del modelo

Modelo	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo la intersección	30,317			
Final	24,006	6,311	6	,389

Tabla 5. Información del ajuste del modelo de factores intra-quirúrgicos.

Contrastes de la razón de verosimilitud

Efecto	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud del modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Intersección	24,006 ^a	,000	0	.
BISEL_C	29,266	5,260	4	,262
Material	26,194	2,188	2	,335

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia en las -2 log verosimilitudes entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de ese efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final ya que la omisión del efecto no incrementa los grados de libertad.

Tabla 6. Ajuste de la razón de verosimilitud de factores Post-operatorios

Igualmente al analizar las variables post-quirúrgicas (Tabla 1), con el análisis de regresión logística la variable tiempo de observación, es decir 12 y 24 meses no presentó diferencia significativa sobre la cicatrización ($p > 0.05$) (Tabla 7 y 8).

Información del ajuste del modelo

Modelo	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo la intersección	16,188			
Final	12,644	3,544	2	.170

Tabla 7. Información del ajuste del modelo de factores Post-operatorios

Contrastes de la razón de verosimilitud

Efecto	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud del modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Intersección	12,644 ^a	,000	0	.
Tiempo_C	16,188	3,544	2	.170

El estadístico de chi-cuadrado es la diferencia en las -2 log verosimilitudes entre el modelo final y el modelo reducido. El modelo reducido se forma omitiendo un efecto del modelo final. La hipótesis nula es que todos los parámetros de ese efecto son 0.

a. Este modelo reducido es equivalente al modelo final ya que la omisión del efecto no incrementa los grados de libertad.

Tabla 8. Ajuste de la razón de verosimilitud de factores Post-operatorios

4. DISCUSIÓN:

Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo prospectivo, con seguimiento a 12 y 24 meses, en 81 dientes, pertenecientes a 72 pacientes sometidos a ME, por fracaso del tratamiento endodóntico ortógrado.

En el proceso de rellamada de la muestra, se controló al 77.7 %, de los pacientes inicialmente operados, lo que significó una tasa de atrición del 22.3%, comparable con lo reportado en estudios con periodos de observación similares, como los de Barone et al., Wang et al., y Rubinstein (4, 36, 41), quienes presentaron porcentajes de atrición 22%, 49% y 35% respectivamente. Cabe anotar que en comparación con el estudio elaborado por Martínez y col en la FOUN(25), la tasa de atrición disminuyó en 11% lo que determina la fuerza que recobra el programa de mantenimiento para ME, instaurado en la línea de pronóstico del PEFOUN.

El proceso de cicatrización se evaluó mediante el uso de imágenes tomográficas CBCT, pre y post quirúrgicas, para correlacionar la evolución de la zona más hipodensa correspondiente a la patología periapical. Como herramientas de comparación se utilizaron el CBCT PAI propuesto por Estrela et al. en el 2008(51), y la medida del perímetro que permite el software, implementada por Martínez et al. en el 2013(25). Con lo anterior se pudo determinar, que la imagen tomográfica es capaz de cuantificar el proceso de cicatrización, de manera estandarizada y tridimensional, (vistas sagital, axial y coronal), mediante mediciones 1:1, sin la superposición de estructuras anatómicas que interfieran en la medición (16). Lo anterior corresponde a lo descrito por Paula-Silva et al. en el 2009(16).

La unidad de estudio reconocida fue diente, así para dientes multiradicales, si se observaba persistencia de la patología periapical en alguna de las raíces esta era considerada fracaso.

Tres categorías de cicatrización se utilizaron para la clasificación de la muestra según los criterios de Friedman et al (30). De los 56 dientes observados un 64.3% (36 dientes) se localizó en la categoría "cicatrización completa", 19.6 % (11 dientes) se ubicó en la categoría "en proceso o cicatrizando" y por último 9 dientes que representaron un 16.1 % se ubicaron en la categoría de "fracaso".

Cabe anotar que el 19.6 % de los dientes localizados en la categoría "en proceso o cicatrizando", no presentaron asociación de signos ni síntomas clínicos, la justificación de pertenecer a la segunda categoría está soportada en la reducción del tamaño de la zona hipodensa (patología periapical), pero sin observar una cicatrización completa. Considerando el periodo de evaluación y tomando en cuenta los estudios de Molven et al. Y de Friedman et al. (30) (31), los dientes clasificados en ésta categoría podrían considerarse como dientes funcionales; si clínicamente se

observan asintomáticos; lo que se esperaría es que con mayores tiempos de evaluación completaran el ciclo de la cicatrización y se reubicaran en la primera categoría, "Cicatrizados". A esta situación clínica Molven et al. (10). La califica como "Potencialmente exitosos".

Por lo tanto si se globalizara, este resultado se podría decir que el porcentaje de éxito, para dientes sometidos a ME en la FOUN, a un periodo de evaluación de 24 meses, fue del 83.6%, lo que correspondería al porcentaje reportado por Von Arx et al. Y Setzer et al. en el 2012 (18, 62), con un 85% y 88% de éxito respectivamente. Sin embargo, es necesario aumentar los tiempos de observación para asegurar no sobreestimar las tasas de cicatrización.

Al evaluar cada factor de estudio, las variables pre-quirúrgicas inherentes al paciente, como, sexo, tipo de diente y tipo de restauración coronal, no presentaron diferencias significativas según el análisis estadístico. Al respecto, autores como, Barone C et al., Von Arx et al. Y Zuolo et al. (4, 20, 40), Reportan de igual manera no encontrar diferencias significativas entre la condición "hombre, mujer". Por el contrario, Von Arx et al. Y Minju et al. (18, 26), Refieren tasas de éxito más bajas para hombres que para mujeres. A pesar que no es clara la razón que soporta esta afirmación, Ng et al. en el 2009 (58), determinaron que las tasas más altas en mujeres por lo general se asocian a una participación mayoritaria en el total de la muestra, afirmación que corresponde a lo encontrado en la presente investigación con un porcentaje de participación de 62.5% en mujeres vs 37.5% para hombres. Sin embargo en el análisis multivariado el sexo no se consideró una variable significativa.

En referencia al tipo de dientes, operativamente, se podría identificar una diferencia en el abordaje quirúrgico entre anteriores y posteriores; sin embargo no se estableció una asociación entre el tipo de diente y el proceso de cicatrización, coincidiendo con Jeen-Nee Lui et al., Von arx et al., Zuolo et al y Song et al. (19, 20, 40, 44).

El tipo de restauración, se ha considerado a través del tiempo, como factor determinante del éxito endodóntico, Von Arx et al. (18, 39), Sin embargo, los resultados en las investigaciones determinan lo contrario, es decir, que el resultado post quirúrgico es dependiente del procedimiento endodóntico y no de la condición de la restauración (7).

En la presente investigación, los factores "edad y posición del diente" se asocian fuertemente con la cicatrización de la ME. Así, pacientes menores o iguales a 45 años, presentan una probabilidad de cicatrizar 18.59 veces más que el grupo mayor de 45 años. Estos datos no concuerdan con lo reportado por Friedman et al. (30), Quienes determinaron mayor porcentaje de éxito (85%) para pacientes mayores de 45 años. Sin embargo, si se encuentra relación con lo reportado por, Minju et al. en el 2011(26), quienes reportaron un éxito mayor (84%) para el rango de pacientes entre 20 y 40 años, comparado con 64% a mayor edad (30). De otro lado, Zuolo et al., en el 2000 y Von Arx et al., en el 2012(39, 40), no encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a los rangos de edad.

El factor, "posición del diente", se encontró significativamente asociado con la cicatrización; concluyendo que los dientes localizados en el maxilar inferior presentan una probabilidad de cicatrización 0.010 veces más en referencia a los dientes superiores; datos que se relacionan con el estudio de Von arx et al., en el 2014 (20), donde encontraron que al operar a 271 pacientes, los dientes inferiores tenían un 97% de éxito comparado con el 85% de los dientes superiores. Contrario a lo anterior, Hong Li et al., en el 2014(63), encontraron que los dientes superiores tuvieron un 93% de éxito con respecto al 75% de dientes inferiores. Desde otro punto de vista,

Del Fabro et al. (7), En el 2013 y Jeen-Nee Lui et al. (19) En el 2014, no reportan diferencias estadísticamente significativas, entre la cicatrización y la posición dental (superior e inferior). Estas diferencias nos permiten determinar que es importante realizar un seguimiento a periodos mayores de evaluación para reconfirmar los presentes hallazgos.

Para el tamaño de la lesión, lo determinado en la evaluación a 12 meses, coincide con en el estudio preliminar realizado por Martínez et al. (25), Donde lesiones con perímetros de 10.5mm, cicatrizaron completamente al igual que lesiones con un perímetro de 40.3mm, al completar 12 meses, aunque la velocidad de la reparación si se relacionó directamente con el tamaño; Este resultado coincide con De Fabro et al., Von arx et al. Y Hong Li et al., (7, 20, 63) .

Friedman et al. (30), En el 2010 reportan un 82% de éxito para lesiones menores de 5 mm, a diferencia de un 68% para lesiones mayores. Una posible explicación puede relacionarse con dos factores que no se tomaron en cuenta durante la evaluación del estudio de Toronto; la técnica para cirugía apical, no se había estandarizado en ME, por otra parte, la utilización de las imágenes en CBCT, como instrumento de valoración utilizado por nosotros, permite mayor precisión en la descripción de los resultados.

Para las variables Intra-quirúrgicas (Angulo del bisel y Material de retro-obturación), no se reportaron diferencias.

Según el Angulo del bisel durante la apicectomía, Villa et al(45), en el 2010 observaron alta correlación entre los grados de angulación durante el corte, presentando un 60.8% de éxito, para ángulos menores de 10°, en comparación con un 22.8% de éxito para ángulos mayores de 10°. En el presente trabajo los valores de la angulación se encontraron en el rango de 0° a 10°, de 11° a 20° y mayores de 20°, ajustados por una técnica en ME estandarizada, que permitió disminuir el grado de variación(24).

En referencia al material retro-obturador, tanto el MTA como el Súper EBA, han sido considerados materiales de obturación retrógrada con buenas propiedades para obtener el selle apical. Autores como Von arx et al. (20) en el 2010, refieren que el MTA proyecta la mejor tasa de cicatrización (91,4%), en comparación con el súper EBA (69.8%), además este mismo autor demostró en el 2012 (39), que ProRoot MTA fue superior (86%) al Súper EBA (67%). Al respecto una evaluación mayor a tres años podría aportar resultados más concluyentes en referencia al material de retro-obturación. Del Fabro en el 2013 y Minyu en el 2012 (7, 42), no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre estos dos materiales, coincidiendo con los datos reportados en la presente investigación.

En La variable Tiempo de control el análisis estadístico no determinó diferencia entre el proceso evaluado a 12 o a 24 meses. Kim et al. (26), Sugieren una posibilidad del 94% de cicatrización después de la microcirugía endodóntica, sin embargo, esta conclusión se apoya exclusivamente en estudios a corto plazo (1 - 2 años). Este resultado puede ser sobre-estimado teniendo en cuenta el riesgo del 5% al 25% de la regresión de la patología apical que se informa en el meta análisis de Del Fabbro at al. (7), Después de tres o más años de la cirugía apical.

Para la presente investigación la variable post quirúrgica, "Tiempo" de evaluación mostró porcentajes de éxito (83.9%), similares con el periodo de evaluación a un año, (85%) presentado por Martínez et al. (25) Sin embargo, Rubinstein en el 2002 (36), encontró que el 91,5% de los

dientes que se evaluaron como cicatrizados después de un año de observación se mantuvieron estables al final del período de seguimiento mayor de tres años.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La estandarización de la técnica determinó un 83.9% de éxito posterior a ME con periodos de evaluación a dos años.

Nuestro trabajo manifiesta que los factores pronósticos, rangos de edad menor a 45 años y la ubicación del diente, en el maxilar inferior, están relacionados con el éxito del tratamiento de ME.

La evaluación de la segunda cohorte, determinó que los tiempos de cicatrización entre un año o dos, no presentan diferencias significativas.

Cabe anotar la tasa de atrición disminuyó en 11% lo que determina la fuerza que recobra el programa de mantenimiento para ME, instaurado en la línea de pronóstico endodóntico, lo que justifica continuar con el programa de control y mantenimiento.

Como recomendación, se determina aumentar el tiempo de observación para la muestra seleccionada, para tener resultados a más largo plazo.

La utilización de un Modelo de regresión logística con un alto número de variables analizadas, no permitió observar un comportamiento más fuerte de las variables explicativas, para futuros estudios se recomienda seleccionar las variables más contundentes observadas en el presente trabajo y en los antecedentes de la literatura para establecer modelos estadísticos más parsimoniosos que disminuyan el porcentaje de error.

6. ANEXOS

A. Anexo 1: Consentimiento informado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyectos de Investigación:

“Factores asociados al proceso de cicatrización como resultado final de microcirugía endodóntica: evaluación con tomografía de haz cónico en pacientes del posgrado de endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia durante un periodo de seguimiento entre 12 y 24 meses.”

Persona a cargo: Luis Carlos Suarez Rueda

Director: Claudia García Guerrero

Bogotá, _____ de 2013

Paciente: _____

Identificación del paciente: _____

La siguiente es una invitación a participar en los proyectos de investigación antes mencionados, razón por la cual es importante que lea con atención el presente documento. La participación en los proyectos es de carácter voluntario; mediante este documento se explican los objetivos del proyecto de investigación; luego de leerlo si tiene alguna duda al respecto o note que no tiene claro algún aspecto pregunte a las personas o director a cargo, y luego de ser aclaradas en caso de aceptar participar en el proyecto, usted deberá firmar el documento.

Los objetivos de estos proyectos son en primer lugar valorar la relación que existe entre el nivel de obturación del tratamiento endodóntico y el fracaso del mismo. En segundo lugar establecer la relación existente entre la presencia de los signos y síntomas clínicos, posterior a la cirugía endodóntica, con la disminución en el tamaño de la lesión apical y su influencia en la cicatrización, después de 24 meses de realizado el procedimiento quirúrgico requerido según el diagnóstico inicial establecido y Estudiar los factores significativamente asociados al proceso de cicatrización posterior al tratamiento de microcirugía apical, mediante la evaluación con tomografía de haz cónico, en pacientes del posgrado de endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia con un periodo de seguimiento 24 meses

Se realizará un examen clínico inicial, donde sus datos personales y de identificación serán obtenidos, posterior a verificar todos los criterios y determinar que su caso tiene una indicación de cirugía apical, se realizará la toma de una radiografía periapical (de la zona del diente estudio), con esta imagen se analizarán factores básicos relacionados con su diagnóstico, posteriormente se le solicitará la obtención de una imagen diagnóstica adicional denominada ConeBeam, que debe ser tomada en el centro de Imágenes Diagnósticas de la FOUN, con el posgrado de endodoncia de la Universidad Nacional, en el cual se consiguió la reducción en el costo final del examen tomado.

La imagen obtenida a través del ConeBeam, posee mayor exactitud, para la evaluación del caso y adecuado desarrollo de su procedimiento quirúrgico y sus controles posteriores, cabe anotar, que actualmente este examen se requiere como prueba diagnóstica de rutina previa a procedimientos de cirugía endodóntica.

Posteriormente se programará la fecha de su sesión quirúrgica.

La toma de estas imágenes radiográficas es considerada como un procedimiento diagnóstico de rutina en el campo odontológico y en este estudio se realizarán, bajo las normas y estándares internacionales para la seguridad del paciente.

El procedimiento de cirugía apical, junto con todas las indicaciones y complicaciones se encuentra consignadas en el documento de consentimiento informado de la cirugía, se tomarán las medidas pertinentes con el fin de proteger la muestra desde el momento en que es obtenida hasta que se lleva a cabo su procesamiento.

Posterior al procedimiento quirúrgico, en la clínica del posgrado de Endodoncia, se realizaran los controles periódicos estipulados bajo estándares internacionales, a los 12 y 24 meses. El control clínico y radiográfico se complementará con la toma de imágenes diagnosticas tipo - ConeBeam. Examen que para el procedimiento de control anual, no tendrá ningún costo para usted y si le dará tranquilidad con el resultado que se obtenga.

En caso de participar en el estudio los investigadores responsables del mismo tendrán acceso a su historia médica y odontológica. Las muestras y la información serán manejadas de forma confidencial por los autores del proyecto. Toda la información será procesada por estudiantes y profesores de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia; la cual ha otorgado autorización para que la investigación se lleve a cabo. Los resultados de este proyecto de investigación serán publicados y estarán disponibles para investigaciones futuras, pero su nombre o identificación no serán revelados, además logrando con ello un aporte importante en el área de pronóstico de la Endodoncia.

Usted puede realizar todas las preguntas que desee en relación con el estudio, de la misma forma que la participación en este estudio es voluntaria, asimismo puede renunciar a participar en él, sin perjuicio del desarrollo de sus procedimientos terapéuticos.

Usted nos puede contactar en los siguientes números telefónicos:

Luis Carlos Suarez rueda (301-2601408)

Yo, _____ identificado con Doc. Identificación No. _____
acepto participar en la presente investigación después de conocer el objetivo de mi contribución en la misma y declaro que tengo resueltas todas mis inquietudes.

En constancia firmo

Documento de identidad

B. Anexo 2: Folleto informativo

CORRELACIÓN DE LOS DATOS

Posteriormente con los datos obtenidos de la investigación de la tomografía se realizarán unos análisis estadísticos para determinar la relación de las medidas encontradas.



Estos datos serán útiles para la realización de los tratamientos de endodoncia y mejorar su pronóstico.

Recuerda que cualquier inquietud puedes comentarme personalmente o en los números de contacto, que tu participación es totalmente voluntaria y que en cualquier momento puedes retirarte del estudio sin ninguna sanción.

Agradecemos enormemente tu participación.



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ENDODONCIA

LUIS CARLOS SUAREZ : 3012601408

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE COLOMBIA

POSGRADO ENDODONCIA

**FOLLETO EXPLICATIVO,
PARTICIPACION EN EL
ESTUDIO: FACTORES
ASOCIADOS AL
PROCESO DE
CICATRIZACIÓN COMO
RESULTADO FINAL DE
MICROCIRUGÍA
ENDODÓNTICA:
EVALUACIÓN CON
TOMOGRÁFIA DE HAZ
CÓNICO ENTRE 12 Y 24 .**



**FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**

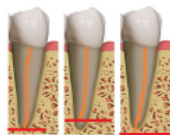
Factores asociados al proceso de cicatrización como resultado final de microcirugía endodóntica: evaluación con tomografía de haz cónico entre 12 y 24 meses.



Bueno Días, a continuación te explicaremos en que consiste nuestro proyecto de investigación y los diferentes pasos a los que tu en calidad de paciente serás sometido si decides participar de él.

En primera instancia es clave aclarar que yo Luis Carlos Suarez, hago parte de la Universidad Nacional de Colombia, como estudiante del posgrado de endodoncia de la facultad de odontología de esta universidad.

Queremos investigar los factores asociados al proceso de cicatrización, posterior al tratamiento de microcirugía apical, mediante evaluación con tomografía de haz cónico, en pacientes del PE-FOUN en un periodo de seguimiento entre 12 y 24 meses.



Tu acudes a nuestras clínicas con un tratamiento de endodoncia actualmente no efectivo, que lo ha diagnosticado tu estudiante tratante con la necesidad de realizar un procedimiento quirúrgico y solucionar tu enfermedad presente así no participes en este estudio.

Para mí, Tu participación es de gran importancia ya que con los datos obtenidos, podremos controlar la longitud del tratamiento endodóntico y mejorar el pronóstico de los tratamientos que realizaremos en un futuro.

Bueno Días, a continuación te explicaremos en que consiste nuestro proyecto de investigación y los diferentes

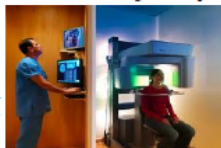
EXÁMEN CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO CONVENCIONAL.

El primer paso a llevar a cabo si decides participar es la realización de un examen clínico de la boca con la obtención de tus datos personales y de la experiencia de endodoncia en el diente a tratar, estos datos serán guardados confidencialmente y su uso será solo para esta investigación o investigaciones futuras respetando la privacidad de cada paciente. Adicionalmente se realizará un examen radiográfico de rutina (Radiografía periapical, para obtener un análisis inicial del caso.



TOMOGRÁFIA (CONE BEAM)

El siguiente paso será la obtención de una tomografía que es un examen radiográfico especializado que aunque genera para el paciente una radiación semejante al de una radiografía panorámica (de todos los dientes y la boca) provee al medico, mayor definición de las estructuras cercanas, permitiéndonos hacer un mejor diagnóstico y mayor apreciación de la zona que va a ser sometida a cirugía. Con este examen podemos medir también de manera acertada y cercano a la realidad nuestro objeto de estudio que es la longitud del tratamiento de conductos. Este examen debe ser realizado dentro de la facultad,

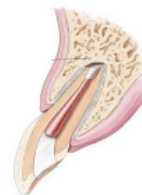


no requiere ninguna preparación y no generará costo para el paciente.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO Y TOMA DE LA MUESTRA:

El siguiente paso es esperar la fecha programada de la cirugía que será realizada por el estudiante encargado del paciente y su profesor asignado. Ellos realizarán la cirugía de manera convencional buscando la solución a tu patología. Posterior usted será llamado nuevamente al año para una nueva evaluación con tomografía de haz cónico y luego a dos años para el mismo procedimiento.


Recordemos que todos estos resultados serán consignados de manera confidencial para este estudio y para investigaciones futuras.



LA IMPORTANCIA DE LA FASE DE CONTROLES

Después de realizado el procedimiento quirúrgico es necesario que usted asista a citas de controles que le aseguraran el éxito o no del procedimiento realizado. Estas deben realizarse: Entre 4 a 6 días: Primer control y retiro de suturas. Control Clínico a los 15 días y al mes, Control Clínico y radiográfico cada 3 meses y examen tomográfico a los 12 y 24 meses.

C. Anexo 3: Aprobación de comité de ética



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

CIE-008-14

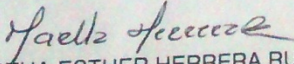
Bogotá D.C., miércoles, 22 de enero de 2014

Doctor
DIEGO BETANCOURT
Facultad de Odontología
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

Apreciado Doctor:

Cordialmente le informo que el Comité de Ética y Metodología en Investigación, de la Facultad de Odontología, en su sesión del lunes 20 de Enero de 2014, Acta 21-13, luego de revisar el proyecto titulado "FACTORES ASOCIADOS AL PROCESO DE CICATRIZACIÓN COMO RESULTADO FINAL DE MICROCIRUGÍA ENDODÓNTICA: EVALUACIÓN CON TOMOGRAFÍA DE HAZ CÓNICO ENTRE 12 Y 24 MESES" que será realizado por el estudiante LUIS CARLOS SUAREZ RUEDA, dirigido por la profesora Dra. CLAUDIA CARMIÑA GARCIA y codirigido por el profesor Dr. DAIRO JAVIER MARÍN, emitió el concepto de **APROBADO**, dado que el proyecto cumple con todos los requerimientos éticos y metodológicos.

Cordialmente,


MARTHA ESTHER HERRERA RUIZ
Directora del Centro de Investigación y Extensión
Facultad de Odontología

C.C. Dra. Claudia Carmiña Garcia - Director del Proyecto
Dr. Dairo Javier Marín - Codirector del Proyecto
Luis Carlos Suarez R - Estudiante ✓ *Endo.*

Carrera 30 No. 45-03, **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**, Edificio 210 Piso 3º, Oficina 311
Telefax: (57-1) 316 5606 Comutador: (57-1) 316 5000 Ext. 16011-16057
Correo electrónico: centinvest_fobog@unal.edu.co
Bogotá, Colombia, Sur América

D. Anexo 4: Formato de registro y control post-quirúrgico

Formato Control de Procedimientos Quirúrgicos Postgrado de Endodoncia

INFORMACIÓN ESTABLE	Nombre del paciente		P		M		Historia Clínica No.		
	Edad		Dirección		Teléfono				
	Fecha de examen		Nombre del estudiante cargo		Código				
	Incidencias médicas de importancia								
INFORMACIÓN INSTRUMENTAL	Procedimiento realizado		Fecha		Clínica				
	Anatomía radiográfica								
	Examen clínico inicial								
	Informe Radiografía								
	Informe Canal Basal								
	Temas de la lesión		C	F	D	Longitud de la Curvatura		Otros	
CBCTFD:									
Informe Histología									
INFORMACIÓN PATOPATOLÓGICA	3. Resumen de Hallazgos Intraoperatorios								
	Temas de la Cripta Coroa:								
	Material de Restauración:								
Complejaciones Intraoperatorias		Incidencias							
INFORMACIÓN POST OPERATORIA	4. Hallazgos Postoperatorios								
	Sin Canal Basal		Quemado	Presencia	Leve	Modera	Severa		
	Fijación		Quemado	Presencia	Leve	Modera	Severa		
	Perforación								
	Vertical		Quemado	Presencia	Leve	Modera	Severa		
	Horizontal		Quemado	Presencia	Leve	Modera	Severa		
	Semi-Dije		Medida		Grado	C	I	I	II
	Rótula		No	Sí	Localización				
	Reforzamiento de la raíz		Temporal		Definitiva				
	Observaciones		Adecuada		si	no	Adecuada	Sí	no
	Informe Canal Basal								
	Temas de la lesión		C	A	D				
CBCTFD:									
Resultado del proceso de Curvatura		Satisfactorio		Dudoso		Insatisfactorio			
Observaciones									

Bibliografía

1. Moreno JO AF, Concalves L, Martinez AM, Rocas IN, Siqueira. Periradicular Status and Quality of Root Canal Fillings and Coronal Restorations in an Urban Colombian Population. *J of Endodontics*. 2013;39.
2. Chandra A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *AustEndod J*. 2009 aug;35(2):98-107.
3. Friedman SJ. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endod Topics*. 2002;19(1).
4. Barone C DT, Basrani BB, Wang N, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study--phases 3, 4, and 5: apical surgery. *J of Endodontics*. 2010 jan;36(1).
5. Kim S KS. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J of Endodontics*. 2006;32:602-23.
6. Friedman SJ. Treatment outcome: the potential for healing and retained function. In: B D, editor. *Endodontics 6ed*. Ontario, Canada: ed. Hamilton2008.
7. Tsesis I RE, Taschieri S, Strauss Y T, Ceresoli V, Del Fabbro M. Outcomes of Surgical Endodontic Treatment Performed by a Modern Technique: An Updated Meta-analysis of the Literature. *J of Endodontics*. 2013;39:332-9.
8. Von Arx T SS, Hanni S. Clinical and radiographic assessment of various predictors for healing outcome 1 year after periapical surgery. *J of Endodontics*. 2007;33(2):123-8.
9. Rud J AJ, Meller Jensen JE. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972;1:195-214.
10. Molven O HA, Grung B. Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1987;16:432-9.
11. Christiansen R. Periapical radiography and cone beam computed tomography for assessment of the periapical bone defect 1 week and 12 months after root-end resection. *Dentomaxillofac Radiol*. 2009;38(8).
12. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endodontic J*. 2009;42(6):463-75.
13. Patel S DA, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endodontic J*. 2009;42(6):447-62.
14. Patel S DA, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endodontic J*. 2007;40(10):818-30.

15. Bhuva B BJ, Patel S. The use of limited cone beam computed tomography in the diagnosis and management of a case of perforating internal root resorption. *Int Endodontic J.* 2011;44(8):777-86.
16. de Paula-Silva FW WM, Leonardo MR, da Silva LA, Wesselink PR. Accuracy of Periapical Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Scans in Diagnosing Apical Periodontitis Using Histopathological Findings as a Gold Standard. *J of Endodontics.* 2009;35(7).
17. Frank C. Setzer SBS, Meetu R. Kohli, bekirkarabucak, and Syngcuk Kim. Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature-Part 1: Comparison of Traditional Root-end Surgery and Endodontic Microsurgery. *J of Endodontics.* 2010;36:1757-65.
18. Von Arx T PM, Jensen S. Prognostic factors in apical surgery with root-end filling: a meta-analysis. *J of Endodontics.* 2010 jun;36(6):957-73

19. Jeen-Nee Lui B, Ma-Ma Khin, BDS, Gita Krishnaswamy, MS, and Nah-Nah Chen, MS. Prognostic Factors Relating to the Outcome of Endodontic Microsurgery. *J of Endodontics.* 2014;40(8).
20. Thomas von Arx SHa, and Simon Storg_ard Jensen, DDS. 5-year Results Comparing Mineral Trioxide Aggregate and Adhesive Resin Composite for Root-end Sealing in Apical Surgery. *J of Endodontics.* 2014 aug;40(8):1077-81.
21. Torabinejad M AP, Bader J, et al. Outcomes of root canal treatment and restoration, implant-supported single crowns, fixed partial dentures, and extraction without replacement: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007;98:285–311.
22. SIVIGILA. III ESTUDIO NACIONAL DE SALUD BUCAL – ENSAB III 2000.
23. Setzer FC KS. Comparison of Long-term Survival of Implants and Endodontically Treated Teeth. *J Dent Res.* 2014;93(1):19-26.
24. Lara DC. Actualización y adaptación de una guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia 2013.
25. Martinez P. Correlación entre signos y síntomas clínicos con la apariencia del tejido, bajo la observación de imágenes digitales tipo conebeam, en pacientes sometidos a Cirugía Endodóntica en la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Colombia 12 meses después del procedimiento quirúrgico bogota, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2013.
26. Minju Song I-YJ, Seung-Jong Lee, Chan-Young Lee, and Euseong Kim. Prognostic Factors for Clinical Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Retrospective. *J of Endodontics.* 2011;37(927-933).
27. Orstavik J. Essential endodontology: Prevention & treatment of apical periodontitis. In: B D, editor. *Endodontics 2ed.* Canada: Ontario; 2007.
28. Ng Y-L MV, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endodontic J.* 2010;43:171-89.
29. Kim S PG, Rubinstein RA. Color Atlas of Microsurgery in Endodontics. In: Kim S PG, Rubinstein R, eds, editor. Philadelphia: Saunders2001.
30. Friedman SJ. The prognosis and expected outcome of apical surgery. *Endod Topics.* 2005;11(1).

31. Molven O HA, Grun B. Incomplete healing (scar tissue) after periapical surgery—radiographic findings 8 to 12 years after treatment. *J of Endodontics*. 1996;22(5).
32. Petersson A AS, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: a systematic review. *Int Endodontic J*. 2012;45(9).
33. Halse A MO, Grung B. Follow-up after periapical surgery: the value of the one-year control. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:246-50.
34. Jesslén P ZL, Heimdahl A. Long-term results of amalgam versus glass ionomer cement as apical sealant after apicectomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79:101-3.
35. Kvist T RC. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J of Endodontics*. 1999;25:814-7.
36. Rubinstein RA KS. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J of Endodontics*. 2002;28:378-83.
37. Wesson CM GT. Molar apicectomy with amalgam root-end filling: results of a prospective study in two district general hospitals. *Br Dent J* 2003;195:707-14.
38. Yazdi PM SS, Jensen SS, Stoltze K, Kenrad B, Sewerin I. Dentine-bonded resin composite (Retroplast) for root-end filling: a prospective clinical and radiographic study with a mean follow-up period of 8 years. *Int Endodontic J*. 2007;40:493-503.
39. T VA. Five-Year Longitudinal Assessment of the Prognosis of Apical Microsurgery. *J of Endodontics*. 2012;38(5).
40. Zuolo ML FM, Gutmann JL. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. *Int Endodontic J*. 2000.
41. Wang N KK, Dao T, Friedman S. Treatment Outcome in endodontics The Toronto study . Phases I and II : apical surgery. *J of Endodontics*. 2004;30:751-61.
42. Song M CW, Lee SJ, Kim E. Long-term outcome of the cases classified as successes based on short-term follow-up in endodontic microsurgery. *J of Endodontics*. 2012;38(9):1192-996.
43. Youngjune Jang H-TH, Byoung-Duck Roh, Heoung-Jae Chun. Influence of Apical Root Resection on the Biomechanical Response of a Single-rooted Tooth: A 3-dimensional Finite Element Analysis. *J of Endodontics*. 2014;4(9):1489–93.
44. Song M KS, Shin SJ, Kim HC, Kim E. The influence of bone tissue deficiency on the outcome of endodontic microsurgery: a prospectivestudy. *J of Endodontics*. 2013 nov;39(11):1341-5.
45. Villa-Machado PA B-RX, Tobón-Arroyave SI. Retrospective follow up assessment of prognostic variables associated with the outcome of periradicular surgery. *Int Endodontic J*. 2013 nov;46(11):1063-76

46. Andreasen J.O RJ. Correlation between histology and radiography in the assessment of healing after endodontic surgery *International Journal of Oral Surgery*. 1972;1:161-73.
47. Arens D AW, Decastro R. Patología periapical de importancia endodóntica. *endodoncia Ce*, editor. Barcelona 1984.
48. Gutmman J. *Surgical Endodontics EuroAmerican I*, editor. Tokio 1994.

49. Lofthag-Hansen S HS, Gröndahl K, Gröndahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(1).
50. Velvart P HH, Tillinger G. Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiography and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001 dec;92(6):682-6.
51. Estrela C RBM, Rodrigues C, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis. *J of Endodontics.* 2008;34(3).
52. Brynolf I. Radiography of the periapical region as a diagnostic aid. I. Diagnosis of marginal changes. *Dent Radiogr Photogr.* 1978;51(2):21-39.
53. Estrela C BM, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. *J of Endodontics.* 2008;34(11).
54. Berman L HG. Diagnosis. In: Cohen S HK, editor. *Pathways of the Pulp.* 9 ed. St. Louis,; Mosby; 2006.
55. Klausen B HM, Dabelsteen E. A differential diagnostic approach to the symptomatology of acute dental pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1985;59:297-301.
56. Mikkonen M K-MA, Kotilainen R. Clinical and radiologic re-examination of apicoectomized teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1983 mar;55(3).
57. Jason K. Read SBM, Asma A. Khan, Scott Lunos, Walter R. Bowles, . Effect of Ibuprofen on Masking Endodontic Diagnosis. *J of Endodontics.* 2014;40(8):1058-62.
58. Wu MK SP, Wesselink R. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *Int Endodontic J.* 2009;42(8).
59. Von Arx T KB, Ilgenstein B , Hardt N. Preliminary results and analysis of a new set of sonics instruments of root-end cavity preparation. *Int Endodontic J.* 1998 jan;3(1).
60. Keats AS. The ASA Clasification of physical status -a recapitulation. *Anesthesiology* 1978;49.
61. Kim S PG, Rubinstein RA. Comparison of traditional and microsurgery in endodontics. In: In: Kim S PG, Rubinstein R, eds, editor. *Color atlas of microsurgery in endodontics* Philadelphia: W.B. Saunders2001. p. 5-11.
62. Setzer FC KM, Shah SB, Karabucak B, Kim S. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--Part 2: Comparison of endodonticmicrosurgical techniques with and without the use of higher magnification. *J of Endodontics.* 2012 jan;38(1).
63. Hong Li FZ, Ru Zhang, and Benxiang Hou. Evaluation of Microsurgery with SuperEBA as Root-end Filling Material for Treating Post-treatment Endodontic Disease: A 2-year Retrospective Study. *J of Endodontics.* 2014;40(3):345-50.