



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Factores Prequirúrgicos Determinantes del Pronóstico Dental en Microcirugía Endodóntica a Diferentes Intervalos de Tiempo

Claudia Carmiña García Guerrero

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Odontología, Maestría en Odontología
Bogotá, Colombia

2016

Factores Prequirúrgicos Determinantes del Pronóstico Dental en Microcirugía Endodóntica a Diferentes Intervalos de Tiempo

Claudia Carmiña García Guerrero

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Odontología

Director:

Dairo Javier Marín Zuluaga

Ph.D., Investigación en Estomatología, MSc., Odontología Social
OD Especialista en Rehabilitación Oral

Codirector:

Javier Laureano Niño Barrera

MSc., Ingeniería Biomédica, OD Especialista en Endodoncia

Línea de Investigación:

Línea de Pronóstico en Endodoncia

Grupo de Investigación:

Gerodontología - INVENDO

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Odontología, Maestría en Odontología

Bogotá, Colombia

2016

Dedicatoria

“Todas las cosas aparecen y desaparecen por la concurrencia de causas y condiciones. Nada existe completamente solo; todo está en relación con todo lo demás”.

Buda Gautama

A mi papá, quien estuvo conmigo al iniciar este proyecto pero se marchó, te extraño mucho.

A mi esposo e hijos quienes generosamente apoyaron esta iniciativa y compartieron su tiempo y espacio, con amor y respeto infinito por mis decisiones personales.

A mi mamá quien soportó mis ausencias con amor y paciencia.

A mis compañeros de Endodoncia por mantener la sección académica durante toda mi comisión, no lo olvidaré.

A los pacientes quienes durante estos años han transcurrido en el tiempo al igual que este trabajo.

Agradecimientos

Agradezco al Programa Maestría en Odontología, por abrir este espacio para desarrollarnos como personas académicamente activas. A mi director por su apoyo incondicional, a la doctora Clementina Infante por ser pionera, luchadora y llena de grandes ideas. A la Facultad de Odontología, por apoyar este proyecto de mi vida académica. Al profesor Luis Alberto López, al profesor Jaime Castellanos, al codirector Javier Niño, al profesor Mauricio Rodríguez, al grupo de Epidemiología Clínica de la Facultad de Medicina, a Carolina Torres hoy directora pero más que eso amiga, a mis asesores en estadística, Gerardo Pineda, Nicolás Molano y Henry Gómez.

.

Resumen

Objetivo: Analizar mediante la observación clínica, radiográfica y tomográfica, la asociación de los factores prequirúrgicos con el resultado del tratamiento Microcirugía Endodóntica, para dientes con enfermedad periapical post-tratamiento, en una cohorte prospectiva de pacientes evaluados desde uno hasta cinco años.

Métodos: Estudio de cohorte de inyección tipo concurrente, que incluyó, de manera consecutiva, dientes permanentes con Enfermedad Periapical Posendodoncia (EPP), tratados con ME. *Variable Dependiente:* categorías de “Éxito y Fracaso”, según criterios; clínicos, radiográficos y tomográficos. *Variables Independientes:* Un factor de exposición, Altura de la cresta ósea (AC). Otras covariables: sexo, edad, tipo y localización del diente, tamaño de la lesión, integridad de la tabla ósea vestibular, calidad de la obturación endodóntica, presencia de signos y síntomas clínicos fueron analizadas en función del resultado. *Análisis estadístico.* Se estimó el grado de variabilidad inter-observador, para la lectura de la variable respuesta. Dos modelos; regresión lineal (ML) y regresión logística ajustado (MLog), con 95% de confianza determinaron la asociación factores prequirúrgicos y resultado posquirúrgico. Un análisis de probabilidad estableció la oportunidad de fracasar acorde con situaciones clínicas simuladas. Un Modelo Proporcional de Cox, estableció la relación entre los factores prequirúrgicos y el riesgo de fracaso posterior a ME en función del tiempo. **Resultados:** 125 dientes con EPP, sometidos a ME, un 88.8% fueron considerados exitosos. Las covariables sexo, categoría Hombre (OR: 9.09; IC95%0.02- 0.52; P=0.05) y “calidad de la obturación” categoría inadecuada (OR: 9.1; IC95%1.42- 59.10; P=0.020), resultaron ser estadísticamente significativas. El factor AC, no representó asociación con el fracaso de la ME (OR: 0.38; IC95%0.08-1.83; P=0.23). Para el Modelo proporcional de Cox se confirmó la asociación Hombre – Fracaso. **Conclusión:** El procedimiento de ME fue exitoso. El factor de exposición AC, no representó un riesgo en el resultado del procedimiento. Ser Hombre y presentar una Obturación endodóntica inadecuada fueron predictores del fracaso.

Palabras clave: Periodontitis Apical, Apicectomía, Factores clínicos, Endodoncia, Microcirugía, Pronóstico.

Abstract

Aim: To analyze, through clinical, radiographic and tomographic observation, the association of preoperative factors with the result of the Endodontic Microsurgery treatment, for teeth with post-treatment periapical disease, in a prospective cohort of patients evaluated from one to five years.

Methods: Concurrent type inception cohort study, which included, consecutively, permanent teeth with Periapical Posendodontic Disease (PPD), treated with ME. Dependent Variable: "Success and Failure" categories, according to criteria; Clinical, radiographic and tomographic. Independent variables: An exposure factor, Bone crest height level (CL). Other covariates: sex, age, tooth type and location, lesion size, the buccal bone table, quality of endodontic obturation, presence of clinical signs and symptoms were analyzed according to the outcome. **Analysis.** The degree of inter-observer variability was estimated for reading the response variable. Two models; Linear regression (ML) and adjusted logistic regression (MLog), with 95% confidence determined the association between pre-surgical factors and postoperative outcome. A probability analysis established the opportunity to fail according to simulated clinical situations. A Cox Proportional Model established the relationship between preoperative factors and the failure as function of the time. **Results:** 125 teeth with PPD, submitted to ME, 88.8% were considered successful. The covariates of the male category (OR: 9.09, IC95% 0.02- 0.52, P = 0.05) and "quality of obturation" category (OR: 9.1, 95% CI 1.42- 59.10, P = 0.020) were found to be statistically significant. The AC factor was not associated with the failure of the ME (OR: 0.38; 95% CI 0.08-1.83; P = 0.23). For the Cox proportional model the Man - Failure association was confirmed. **Conclusion:** The ME procedure was successful. The AC exposure factor did not represent a risk in the outcome of the procedure. The factors "Man" and "inadequate endodontic obturation" were predictors of failure.

Keywords: Apical periodontitis, Apicoectomy, Clinical factors, Endodontic, Microsurgery, Prognosis.

Contenido

	Pág.
Lista de figuras.....	1
Lista de tablas	1
Lista de Símbolos y abreviaturas.....	2
Introducción	3
A. Preliminares.....	5
1.1 Justificación	5
1.2 Pregunta de Investigación	7
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivos Específicos	8
1.4 Hipótesis.....	9
B. Marco de Referencia	10
1.5 Enfermedad periapical post-tratamiento	10
1.6 Prevalencia EPP.....	11
1.7 Métodos Diagnósticos.....	12
1.7.1 Examen clínico.....	12
1.7.2 Imágenes diagnósticas.....	13
1.8 Tratamiento de la EPP.....	14
1.8.1 Consideraciones generales.....	14
1.8.2 El significado sistémico de mantener un proceso infeccioso crónico. ...	15
1.8.3 Opciones Terapéuticas ante la EPP.....	16
1.9 De la cirugía apical hasta la microcirugía endodóntica.....	17
1.10 Factores Prequirúrgicos.....	18
1.10.1 Factores Demográficos.....	19
1.10.2 Factores Asociados al Tejido de Soporte.....	20
1.10.3 Factores Asociados al Diente.....	21
C. Métodos	24
1.11 Tipo de Estudio.....	24
1.12 Unidad de Estudio	24
1.13 Población.....	24
1.13.1 Población Blanco	24
1.13.2 Población Accesible	25
1.13.3 Población Real.....	25

1.14	Criterios de Elegibilidad	25
1.14.1	Criterios de Inclusión.....	25
1.14.2	Criterios de Exclusión.....	25
1.15	Consideraciones Éticas	26
1.16	Etapas de elaboración del estudio	28
1.16.1	Definición de la Cohorte	28
1.16.2	Valoración clínica y registro.....	28
1.16.3	Valoración radiográfica y tomográfica	28
1.16.4	Procedimiento Microcirugía Endodóntica	30
1.17	Muestra	31
1.17.1	Tamaño de muestra	31
1.18	Ensamblaje de la Cohorte.....	32
1.19	Factores Prequirúrgicos, Covariables independientes	33
1.19.1	Demográficas, Edad.....	33
1.19.2	Demográfica, Sexo.....	34
1.19.3	Diente, Tipo.....	34
1.19.4	Diente, Localización	34
1.19.5	Condiciones del tratamiento endodóntico, Calidad de la obturación....	34
1.19.6	Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Dolor.....	35
1.19.7	Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Fístula.....	36
1.19.8	Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Inflamación.	36
1.19.9	Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Movilidad.	36
1.19.10	Variable Tejidos de Soporte, Altura de la Cresta	37
1.19.11	Variable Tejidos de Soporte, Tamaño de la Lesión	38
1.19.12	Variable Tejidos de Soporte, Tabla Ósea Vestibular.	39
1.20	Definición de la Exposición	40
1.20.1	Expuestos	40
1.20.2	No Expuestos.....	40
1.21	Fase de control y recuperación de la muestra	40
1.22	Tiempo de seguimiento.....	41
	42	
1.23	Definición de la Variable Desenlace.....	42
1.23.1	Generalidades.....	42
1.23.2	Etapas para la Lectura de la Variable Resultado.....	43
1.23.3	Etapa	43
1.23.4	Etapa 2	44
1.23.5	Etapa 3	44
1.23.6	Etapa 4	45
1.23.7	Etapa 5	46
1.24	Metodología de Análisis.....	50
1.24.1	Análisis estadístico.....	51
•	Análisis descriptivo.....	51
D.	Resultados.....	53
1.25	Tamaño de Muestra.....	53
1.26	Análisis de Concordancia	54
1.26.1	Análisis descriptivo de las mediciones de tipo continuo para observaciones tomográficas.....	54
1.26.2	Análisis descriptivo de las mediciones de tipo categórico para observaciones radiográficas.....	54
1.27	Análisis Descriptivo Univariado.....	54

Contenido

1.27.1	Análisis descriptivo.....	54
1.27.2	Análisis descriptivo de los factores prequirúrgicos	55
1.28	Desarrollo Objetivo Específico 1	55
1.28.1	Análisis Descriptivo de la Variable Respuesta (Éxito, Fracaso).....	55
1.29	Desarrollo Objetivo Específico 2	58
1.29.1	Análisis Simple de Regresión logística Simple	58
1.29.2	Análisis de regresión logística Multivariado	58
1.30	Desarrollo Objetivo Específico 3	59
1.30.1	Modelos de probabilidad	59
1.31	Desarrollo Objetivo Específico 4	61
1.31.1	Modelo Proporcional de Cox (Análisis de Regresión).....	61
E.	Discusión.....	63
1.31.2	Resultado de la Microcirugía Endodóntica	64
1.31.3	Factores Prequirúrgicos	64
1.31.4	Aporte Clínico, Estadística y Causalidad	69
F.	Conclusiones Recomendaciones.....	71
1.32	Conclusiones	71
1.33	Recomendaciones	71
1.1	Conflicto de Interés.....	72
G.	Productos	74
1.2	Publicación	74
1.3	Registro Trabajo Revisión Sistemática y Metaanálisis	75
1.4	Publicación	76
1.4.1	Publicación Memorias. VII Seminario Internacional de Investigación en Odontología.....	77
1.5	Presentación Eventos Internacionales	78
1.5.1	Encuentro Académico de la División Mexicana de la International Association for Dental Research (IADR).....	78
1.5.2	7° Seminario Internacional de Investigación en Odontología Avances de Investigación.	79
1.5.3	XXVI Simposio Internacional de Estadística.....	80
H.	Anexo A. Carta de Aprobación Comité de Ética FOUN	83
I.	Anexo B. Consentimiento Informado.....	85
		86
J.	Anexo C. Formato de ControlQuirúrgico.....	88
D.	Anexo D. Supuestos para el uso de Imágenes Diagnósticas.....	90
E.	Anexo E. Folleto Informativo.....	91
F.	Anexo F. Reporte de Caso.....	93
	Bibliografía	94

Lista de figuras

	Pág.
Figura 3-1: Valoración Clínica	28
Figura 3-2: Observación radiográfica y tomográfica de la EPP.....	29
Figura 3-3: Procedimiento endodóntico de microcirugía endodóntica.....	30
Figura 3-4: Ensamblaje de la cohorte	33
Figura 3-5: Evaluación Radiográfica de la Calidad de la obturación.....	35
Figura 3-6: Escala Visual Análoga.....	36
Figura 3-7: Medición altura de la Cresta.....	37
Figura 3-8: Medidas tomográficas del tamaño de la lesión.....	39
Figura 3-9: Tiempos, Direccionalidad del Estudio.....	42
Figura 3-10: Análisis Tomográfico y Radiográfico Comparativo pre y post quirúrgico.....	45
Figura 3-11: Análisis Tomográfico y Radiográfico Comparativo pre y post quirúrgico.....	46
Figura 3-12: Categoría de cicatrización completa. Análisis posquirúrgico Radiográfico y Tomográfico de dientes 12 y 11.....	47
Figura 3-13: Categoría de cicatrización incompleta. Análisis posquirúrgico Radiográfico de diente 22.....	48
Figura 3-14: Categoría de cicatrización incierta. Análisis posquirúrgico tomográfico de diente 26.....	49
Figura 3-15: Categoría de cicatrización Insatisfactoria. Análisis posquirúrgico Radiográfico y Tomográfico de diente 16.....	49
Figura 3-16: Algoritmo para la Clasificación Final en “Éxito o Fracaso”, para cada diente con EPP sometido a ME y evaluado en el tiempo.....	50
Figura 4-1: Esquema del modelo de probabilidad ante 5 situaciones hipotéticas que relacionan los resultados obtenidos, con lo reportado en la literatura.....	61

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Pregunta de investigación en formato PICO.....	7
Tabla 3-1: Cálculo del tamaño muestral.....	32
Tabla 3-2: Cronograma de mantenimiento y control.....	41
Tabla 4-1: Distribución de la muestra.....	53
Tabla 4-2: Distribución de los factores pre quirúrgicos.....	55
Tabla 4-3: Distribución general de la variable resultado.....	55
Tabla 4-4: Evidencia Clínica y Registro del Fracaso Post quirúrgico.....	56
Tabla 4-5: Distribución por años de la variable respuesta.....	56
Tabla 4-6: Análisis de Regresión Logística Simple.....	58
Tabla 4-7: Resultados del Modelo de Regresión Logística.....	59
Tabla 4-8: Resultados del modelo de Regresión de Cox.....	62

Lista de Símbolos y abreviaturas

Símbolos con letras latinas

Símbolo	Término	Unidad SI	Definición
®	Marca Registrada		

Abreviaturas

Abreviatura	Término
1. <i>EPP</i>	Enfermedad Periapical Post tratamiento
2. <i>ME</i>	Microcirugía Endodóntica
3. <i>ENSAB IV</i>	Estudio Nacional de Salud Bucal IV
4. <i>PEFOUN</i>	Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología Universidad Nacional de Colombia
5. <i>OMS</i>	Organización Mundial de la Salud
6. <i>FDI</i>	Federación Dental Internacional
7. <i>PICO</i>	Formato Pregunta de Investigación Paciente-Intervención-Comparación-Resultado
8. <i>OR</i>	Razón de Odds
9. <i>IC</i>	Intervalo de Confianza
10. <i>M y D</i>	Mesial y Distal
11. <i>IRM®</i>	Intermediate Restorative Material
12. <i>Super EBA®</i>	Ácido Super Etóxi Benzoico
13. <i>MTA®</i>	Mineral Trióxido Agregado
14. <i>AMM</i>	Asociación Médica Mundial
15. <i>ALARA</i>	As low as reasonable achievable

Introducción

La enfermedad periapical post-tratamiento endodóntico (EPP), se asocia a una patología periapical, de carácter emergente (1), persistente o recurrente, una vez finalizado un tratamiento endodóntico previo (1,2). Los responsables directos de la infección endodóntica persistente, son microorganismos altamente patógenos, resistentes al momento de la preparación químico-mecánica del conducto radicular; con características propias para adaptarse por largos periodos de tiempo al interior de conductos radiculares obturados (3). En la actualidad, el concepto “condición patológica entre la infección primaria y la infección persistente”, ha sido modificado por técnicas microbiológicas contemporáneas (4), las cuales proponen una similitud en términos de estructura y composición entre las especies responsables de la infección endodóntica primaria y la infección secundaria o persistente.

El hecho es, que una vez instaurado el agente etiológico, la EPP, se hace evidente a través de signos y síntomas clínicos (1), asociados a las alteraciones del tejido periapical observables en imágenes diagnósticas disponibles (5). Así, el fracaso de un tratamiento endodóntico ortógrado, registra una prevalencia variable entre el 20% y el 60% (6 -11), según reportes poblacionales encontrados en estudios clínicos metodológicamente diferentes. Hacia el año 2013 (12), Tsesis et al., determinaron el curso de las patologías periapicales para dientes tratados endodónticamente, demostrando cómo un 28.5%, se mantiene estable, un 51% empeora y un 20% cicatriza. Los autores argumentan una asociación entre la persistencia de la enfermedad y tratamientos endodónticos o restaurativos deficientes, que por su condición ameritaran una segunda intervención, para restablecer la salud oral comprometida.

Por lo tanto, reconociendo la necesidad de tratar la EPP y con el objetivo de mantener el diente en boca, la cirugía apical aparece como una alternativa, cuando el retratamiento endodóntico resulta desfavorable o es imposible de realizar (13). A partir de 2006, el

avance científico y tecnológico de la cirugía apical brinda una perspectiva contemporánea, reconocida como microcirugía endodóntica (ME) (14), cuyo resultado exitoso se reporta, entre el 78% (15) y el 92% (16). Para validar en la evidencia la ME, es indispensable, considerar el valor de los factores clínicos, como potenciales factores de riesgo para el fracaso del procedimiento en función del tiempo de observación. Del Fabbro *et al.*, 2016 (17), analizaron en una meta-regresión, el riesgo que representan, factores como; la magnificación, (RR 1.05, 95% CI 0.92-1.20), la premedicación antibiótica, (RR 0.49, 95% CI 0.092-0.64), los materiales de retro-obturación, (RR 0.97, 95% CI 0.91-1.04), la preparación ultrasónica (RR 1.14, 95% CI 1.00 -1.30), entre otros, como potenciales efectores del resultado de la Cirugía apical, sin embargo, acorde con los resultados, los autores no logran estimar asociación estadísticamente significativa. Lo anterior permite concluir: que el procedimiento de cirugía apical puede ser considerado exitoso, sin embargo, debilidades metodológicas inherentes a la investigación clínica como son; los tiempos de evaluación limitados y una alta susceptibilidad de sesgo, aumentan la variabilidad en la observación y disminuyen en la evidencia, la posibilidad de validar la ME, como un procedimiento efectivo en el manejo de la EPP. Esta variabilidad genera controversias en relación al peso que los factores clínicos tienen sobre el resultado del procedimiento. Al respecto, un trabajo preliminar demostró, cómo el factor prequirúrgico “Altura de la cresta ósea”, presentó cierta asociación con el resultado de la ME y el tiempo de evaluación. El modelo proyectó cómo, al disminuir la altura crestal, el porcentaje de la cicatrización se reducía proporcionalmente a lo largo del tiempo de observación. Otros factores tales como “Presencia de signos clínicos prequirúrgicos”, “Material de retro-obturación” y “Presencia de defectos en la dentina radicular (fisuras)” resultaron relevantes para el resultado de la ME, pero no representaron un riesgo asociado que fuese significativo a través del tiempo (18).

Por lo tanto, para estimar la efectividad del procedimiento ME, con base en la observación clínica, radiográfica y/o tomográfica, se propone un diseño de investigación que analice mediante un estudio de cohorte, la asociación entre los factores prequirúrgicos, como determinantes del resultado de la ME, en dientes con antecedentes de enfermedad periapical post tratamiento, observados a diferentes intervalos de tiempo.

A. Preliminares

1.1 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. La decisión de los pacientes, ante las diferentes opciones terapéuticas, está condicionada por la inversión económica, el tiempo requerido para la realización del procedimiento y al dolor que esto pueda generar. Al respecto, en referencia a la toma de decisiones terapéuticas ante la pérdida de un diente afectado, Giannobile declaró: “Dientes con compromiso periodontal o enfermedad de origen endodóntico, quizás presenten una longevidad que sobrepase de lejos el promedio de sobrevida del implante” (19).

En la actualidad, existe una tendencia que considera la extracción dental como una opción de tratamiento rápida y económica, sin tomar en cuenta la alteración psicosocial que la carencia dental a nivel estético y funcional pueda significar (20). La situación actual en Colombia registrada en el Estudio Nacional de Salud Bucal IV, (ENSAB IV), hace referencia que el 70.43% de la población, ha perdido uno o más dientes, reconociendo adicionalmente una asociación directa entre la pérdida dental y la edad, confirmando cómo para mayores de 64 años el número de dientes en boca, llega a ser de tan solo 8.02 dientes, en promedio (21). Sin embargo, es necesario aclarar que los estudios nacionales en salud bucal, no incluyen las patologías relacionadas con enfermedad pulpar y/o periapical, por lo que se hace necesario, explorar los resultados de estudios transversales realizados en diferentes poblaciones. Particularmente, en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia, el Posgrado de Endodoncia (PEFOUN) (22), adelantó un estudio que caracterizó pacientes que asistieron al PEFOUN, entre los años 2010 y 2015. Entre los resultados encontrados, se determinó que 61% de los dientes que presentaron tratamiento endodóntico previo, reportaron clínica y radiográficamente EPP, lo que implicaba la necesidad de una segunda intervención endodóntica. Llama la atención que, acorde con las condiciones clínicas individuales, un 17.7%, de estos dientes, requería tratamiento endodóntico secundario vía retrógrada (22). Estos hallazgos, coincidentes con

la literatura publicada (6-11), convocan a especialidades clínicas, como la Endodoncia, para demostrar en la evidencia, el éxito probable de alternativas de tratamiento como la ME, para el control de la EPP y aún más, acorde con el principio propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Dental Internacional (FDI); “conservar el mayor número de dientes en boca desde la infancia hasta la vejez” (21).

En Endodoncia, la ME, al igual que el tratamiento endodóntico ortógrado, pretende proveer las mejores condiciones para facilitar la cicatrización y reparación del tejido periapical previamente enfermo (23,24). El éxito para ME, se ha reportado entre el 78% (15) y el 92% (16), sin embargo, a pesar de ser considerado un procedimiento altamente especializado y aparentemente exitoso, en la actualidad, se observa una falta de consenso que genera un vacío del conocimiento apoyado en la heterogeneidad de los métodos de medición y evaluación del resultado durante periodos de observación mayores al primer año (16). Adicionalmente, la presencia de múltiples factores de riesgo, genera confusión, para demostrar en la evidencia, la efectividad de la ME como alternativa quirúrgica para mantener el diente en boca. Como aporte fundamental al perfeccionamiento de la técnica quirúrgica, un número considerable de estudios clínicos analizan los factores intraoperatorios en función del resultado (25-29). No obstante, la influencia que representan los factores inherentes al paciente y al diente a tratar, ha sido menos valorada (15,30), así, estimar la asociación factor prequirúrgico/resultado, facilitará una apropiada selección del caso y una predicción del resultado en ME (31). Por lo tanto, la propuesta de un estudio clínico de carácter prospectivo, que evaluó clínica, radiográfica y tomográficamente, el resultado de la ME, bajo la perspectiva de los factores prequirúrgicos como posibles predictores, por espacios de tiempo mayores a un año, aportó en buena medida la validez necesaria para la práctica de ME como alternativa terapéutica ante la EPP.

1.2 Pregunta de Investigación

¿Cuál es la asociación de los factores prequirúrgicos, con el resultado del tratamiento microcirugía endodóntica para dientes con EPP, evaluados entre uno y cinco años después de realizado al procedimiento? Tabla 1-1.

Tabla A-1: Pregunta de investigación en formato PICO.

P	I	C			O	
Población	Intervención	Factores a comparar			Resultado	
Dientes con EPP	ME	Edad	< 45 años	≥ 45 años	Resultado del procedimiento estimado en dos categorías de Éxito o Fracaso	
		Sexo	Mujer	Hombre		
		Tipo Localización de diente	Ant Superior	Prem Inferior		Molares
		Altura de la cresta ósea M-D	M o D ≤ 3 mm			M y D > a 3 mm
		Tamaño de la lesión apical	≤ 5 mm			> 5mm
		Tabla Ósea Vestibular Dolor/Inflamación	Presente	Ausente		
			Ausencia	Presencia		
		Fístula	Ausencia			Presencia
		Movilidad	Ausencia			Presencia
		Calidad de la Obturación	Adecuada			Inadecuada

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar mediante la observación clínica, radiográfica y tomográfica, la asociación de los factores prequirúrgicos con el resultado del tratamiento Microcirugía Endodóntica (ME), para dientes con antecedente de enfermedad periapical post-tratamiento, en una cohorte de pacientes evaluados desde uno hasta cinco años, pertenecientes al programa de mantenimiento y control de la Línea de Pronóstico en Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia, para establecer si la presencia específica de algún factor prequirúrgico representa un riesgo adicional para el resultado de la cicatrización.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar el efecto de la ME en la cicatrización de dientes con EPP, mediante la observación clínica, radiográfica y/o tomográfica del proceso de cicatrización.
2. Determinar la magnitud del riesgo que representan los factores clínicos prequirúrgicos, sobre el resultado de la ME en dientes con EPP.
3. Estimar la probabilidad de fracaso para dientes tratados con ME, dados los factores prequirúrgicos seleccionados.
4. Explorar la relación entre los factores prequirúrgicos y el riesgo de fracaso posterior a ME en función del tiempo.

1.4 Hipótesis

Ho: No existe asociación significativa entre el fracaso dental posterior a ME y la presencia de los factores prequirúrgicos inherentes al paciente o al diente a tratar.

$$\text{Ho: } \beta = 0$$

Ha: Existe asociación entre el fracaso dental posterior a ME y la presencia de los factores prequirúrgicos inherentes al paciente o al diente a tratar.

$$\text{Ha: } \beta \neq 0$$

B. Marco de Referencia

1.5 Enfermedad periapical post-tratamiento

La EPP, está definida como la presencia de una lesión persistente no resuelta, recurrente o emergente, para dientes no vitales, una vez finalizado el tratamiento endodóntico indicado (1,2); en donde los agentes etiológicos presentes, desarrollan un proceso infeccioso, que se manifiesta clínica y radiográficamente. La presencia de signos y síntomas tales como; presencia de fístula, inflamación y dolor, se relacionan directamente con los cambios observados en la estructura ósea producto de la reabsorción del tejido periapical mineralizado, identificables radiográfica y tomográficamente como una lesión radiolúcida o hipodensa (7).

Los responsables directos de la infección endodóntica persistente, son microorganismos altamente patógenos resistentes al momento de la preparación químico-mecánica del conducto radicular, con características propias para adaptarse por largos periodos de tiempo, al interior de conductos radiculares obturados (2). El concepto "condición patológica entre la infección primaria y la infección persistente" (3), ha sido modificado en la vía del avance de las técnicas microbiológicas contemporáneas (4); al respecto, la participación del *E. faecalis*, como el principal patógeno, de infecciones endodónticas persistentes ha sido recientemente controvertida, debido a que su detección está limitada a porcentajes muy bajos, no predominantes (0.7%), en relación a otras cepas de microorganismos (4). Aún más, últimos reportes consideran al *E. faecalis*, como un

invasor secundario por contaminación, en dientes con EPP, cuya condición clínica registre presencia de microfiltración (4).

Estudios microbiológicos actuales, reportan una similitud, en términos de estructura y composición, entre las especies que participan en la infección endodóntica primaria y aquellas que participan en la infección endodóntica secundaria o persistente, un total de 129 géneros vs 133 géneros respectivamente han sido reportados. La presencia de *Fusobacterium*, *Porphyromonas* y *Prevotella*, encabezan la lista de las especies popularmente encontradas en infecciones secundarias. Sin embargo, para los dos tipos de infección, se comparte estructura y composición de la población, sin diferencias estadísticamente significantes ($P > 0.05$). Tal afirmación contribuye al entendimiento de la etiología bacteriana y la patogénesis, de las infecciones endodónticas post-tratamiento (4).

1.6 Prevalencia EPP

El reconocimiento de la EPP, registra una prevalencia entre el 20% y el 60% (6 -11), valores variables acorde a las poblaciones analizadas o al tipo de observación. Al respecto, *Kim et al., 2010. (23)*, aclaran, como la prevalencia de la enfermedad periapical es mayor cuando se reporta a través de estudios transversales (8, 32, 33), comparada con los resultados reportados por estudios longitudinales (10, 34), lo que justifica estudios que permitan un seguimiento del resultado a través del tiempo. Por lo tanto, para la toma de decisiones terapéuticas adecuadas ante la prevalencia de EPP, dos aspectos fundamentales son propuestos en endodoncia. El primero está condicionado por el tiempo transcurrido desde la finalización del tratamiento hasta el control, espacio temporal que favorezca la resolución de una imagen radiolúcida presente (36). El segundo hace referencia al concepto, “Tratamiento endodóntico funcional y asintomático” (37), definido

como la retención funcional de un diente tratado endodónticamente, con ausencia de sintomatología clínica independiente de su estatus periapical (38).

La guía de la Asociación Europea de Endodoncia (2006), recomienda el retratamiento o la cirugía apical para periodos de cuatro años o más en casos de EPP, con el criterio de tratamiento endodóntico funcional y oclusalmente estable (36). Posteriormente, los estudios profundizan en el concepto “balance costo beneficio y efectividad de las opciones terapéuticas”, diseñando rutas para la toma de decisiones, que incluyen desde el control clínico y radiográfico sin intervención, hasta la intervención ortógrada y/o retrograda, según sea el caso. Estas decisiones están mediadas por pacientes y clínicos, ante la selección de la mejor opción terapéutica en solución a la EPP (39,40). Por lo tanto, el desarrollo de estudios en pronóstico endodóntico, debe concentrarse en la observación de los factores, que permitan la predicción de tratamientos endodónticos funcionales en el tiempo, reforzando la segunda (Retratamiento) y tercera línea (Cirugía Endodóntica) de propuestas terapéuticas como parte del árbol en la toma de decisiones clínicas ante el fracaso del tratamiento endodóntico primario.

1.7 Métodos Diagnósticos

Para la identificación de la EPP, es importante tener en cuenta dos componentes fundamentales, la observación clínica y la condición del tejido periapical, visible bajo imágenes diagnósticas.

1.7.1 Examen clínico.

En general, durante la valoración clínica, diferentes métodos y parámetros, son utilizados como recursos para cuantificar la subjetividad que representa cuantificar el dolor para cada individuo. El término “medir el dolor”, incluye desde la observación de la expresión facial, pasando por la señalización digital, la implementación de escalas numéricas, categóricas, visuales análogas y hasta la elaboración de cuestionarios (41). Pruebas como “la sensibilidad a la percusión”, tradicionalmente reconocida por la aplicación de leves golpeteos en sentido vertical en la corona dental, con el mango del espejo dental (42)

registra cierto grado de sensibilidad (70%) para detectar enfermedad periapical (41). Igualmente, la prueba de “palpación”, un test reconocido por su aplicación y capacidad de realizar impresión diagnóstica por presión digital en la mucosa de zonas apicales, se manifiesta positivo, cuando las tablas óseas se encuentran afectadas (41). Por último, la movilidad dental, evaluada a través del método manual bidigital, utilizando el mango de dos instrumentos para observar un movimiento dental en sentido horizontal (43).

Para el presente trabajo, la identificación clínica fue ampliamente tratada en una publicación preliminar; “Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica” (44), donde se describe una aproximación de la evaluación clínica, para dientes con EPP tratados con ME.

1.7.2 Imágenes diagnósticas.

Para la observación del tejido periapical, las imágenes diagnósticas bi o tridimensionales permiten con alto grado de sensibilidad la identificación de la EPP, aun en casos donde los signos clínicos no se hacen evidentes. Cada prueba representa diferentes rangos de sensibilidad y especificidad acorde con los beneficios y limitaciones individuales de cada imagen obtenida (45).

La utilización tradicional de imágenes radiográficas bidimensionales, análogas o digitales, cuenta con una sensibilidad del 77% para la detección de patologías periapicales, y una especificidad del 100% para detectar normalidad (46).

Por otro lado, en odontología el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), permite la producción de imágenes dentales tridimensionales y sus estructuras adyacentes (45), sin la interferencia, ni la superposición presente en las imágenes bidimensionales (47). Investigaciones recientes, han confirmado un 100% de sensibilidad del CBCT, para la detección de patologías, sin embargo, como prueba diagnóstica para observar la normalidad periapical (especificidad), un 81% es registrado (5). Éste registro que implica un 19% de casos normales que podrían no ser identificados, está soportado en los artefactos que se producen ante la presencia de materiales hiperdensos como la gutapercha o restauraciones metálicas, que sobreestiman, la aparición de zonas hipodensas (lesiones periapicales), favoreciendo lecturas incorrectas de enfermedad periapical donde no existe (5).

A pesar de lo anterior, la implementación del CBCT ha permitido, observar en volumen una imagen análoga y ante la presencia de lesiones patológicas, permite un diagnóstico eficiente y no invasivo (48).

1.8 Tratamiento de la EPP

1.8.1 Consideraciones generales.

Actualmente, es común la dicotomía entre pacientes y profesionales, en relación a la siguiente pregunta: “¿Es posible conservar un diente mediante la implementación de alternativas terapéuticas en endodoncia y finalizar con la restauración del mismo o es conveniente realizar una exodoncia y reemplazar el diente perdido con un implante?”.

A pesar que cada paciente es un único caso, la respuesta perfecta no puede ser generalizada, es por esto que el proceso de decisión clínica es crítico dada las irreversibles consecuencias de la pérdida dental. Al respecto es indispensable que clínicos y pacientes sean informados en su decisión a través de la evidencia (40).

Ante la elección de un tratamiento clínico, varios factores deben ser considerados antes de tomar la decisión. Aquellos factores que se relacionan con el paciente, tales como su condición sistémica, hábitos, las condiciones orales en general, las necesidades estéticas o funcionales y las percepciones individuales en referencia al procedimiento propuesto. Por otro lado las consideraciones dentales y de los tejidos de soporte, así como la factibilidad de ser restaurado, son condiciones definitivas para la propuesta terapéutica. Actualmente, los factores asociados al tratamiento, tales como los balances costo beneficio, los riesgos, las complicaciones, las expectativas del paciente y el pronóstico en términos de normalidad o supervivencia, conforman la triada de decisiones en endodoncia y odontología en general (49, 50).

Una tendencia en las pasadas dos décadas ha reducido el compromiso de la profesión odontológica en el tema de “salvar un diente comprometido” (19). El tema extracción vs retención toma amplia relevancia y es claro que la supervivencia dental, ha demostrado ser mayor que la supervivencia de los implantes (9, 19).

Es interesante observar, la perspectiva de tratamiento propuesta por un análisis de costo-efectividad el cual, refiere como; para un diente anterior uniradicular con enfermedad de origen pulpar (pulpitis), la primera estrategia de tratamiento es el tratamiento endodóntico primario vía ortógrada. Si este tratamiento registra un fracaso, la segunda opción costo-efectivamente aceptable sería el tratamiento endodóntico secundario ortógrado y si por alguna razón este tratamiento fracasa la opción terapéutica es un implante (51). Perspectiva terapéutica que claramente no incluye la ME, sin considerar por lo tanto los resultados en ME publicados.

Al respecto y retomando lo descrito por Giannobile y Lang en 2016 (19), quienes a través de un llamado, convocan a las especialidades de Endodoncia y Periodoncia para regresar a los estudios que certifiquen en la evidencia, la práctica clínica que permita mantener el diente en boca, o lo que ellos mencionan como “la retención dental”, los autores finalizan: “hemos sido entrenados para preservar los dientes.... Si seleccionamos extraer un diente enfermo antes que retener, la profesión dental perderá la mayor parte de su experiencia en la preservación de una dentición funcional para toda la vida” (19).

De esta larga discusión dos cosas son claras:

- Es inminente seguir perfeccionando las alternativas terapéuticas para mantener el diente enfermo.
- Es claro, que la ME, no es una opción comúnmente considerada como alternativa de tratamiento para dientes con EPP, aun, cuando los estudios clínicos refieren un éxito del procedimiento entre el 78% y hasta el 93% (15,16).

1.8.2 El significado sistémico de mantener un proceso infeccioso crónico.

Uno de los retos clínicos actuales, hace referencia a la prevención sanitaria de enfermedades de alto costo, mediante el control de factores de riesgo que promuevan la aparición de la enfermedad. Si se estableciera una relación definitiva causa efecto entre las patologías de origen endodóntico y la aparición de enfermedades sistémicas, el cuidado de la salud bucal, comprometería al individuo al igual que a todos los programas que fortalezcan las políticas públicas en salud (52). Khalighinejad *et al.*, 2016, sugieren en una revisión sistemática de la literatura, una tendencia a observar un riesgo moderado, entre la asociación de presentar una patología de origen endodóntico y ciertas enfermedades

sistémicas principalmente accidentes cerebro vasculares. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica impidió una comparación entre los resultados obtenidos y las poblaciones, razón para no realizar un análisis cuantitativo. Los autores sugieren el desarrollo de estudios longitudinales, capaces de demostrar dicha asociación, para determinar con mayor especificidad políticas reales de acción (52). Nuevamente, implementar alternativas terapéuticas para el control de la EPP se hace necesario.

1.8.3 Opciones Terapéuticas ante la EPP.

La evaluación del resultado de un tratamiento endodóntico se determina en términos de éxito o fracaso. El fracaso endodóntico, se relaciona con la persistencia de signos y síntomas clínicos y/o radiográficos que ameriten una segunda intervención endodóntica como el retratamiento o la cirugía apical o mayores consecuencias como la pérdida definitiva del diente (6,38). Por lo tanto estudiar el pronóstico del tratamiento endodóntico primario ha sido, un objetivo fundamental para los grupos de investigación a nivel mundial (20,38). Ricucci *et al.*, en 2011, reportan una tasa de éxito para el tratamiento endodóntico primario del 91.5% al 93.1% (53). Un estudio clásico, realizado por Thomas *et al.*, 2006 (54), analizó críticamente los resultados reportados por diferentes autores en referencia al éxito del tratamiento endodóntico (55-57), argumentando una amplia heterogeneidad entre lo reportado y la realidad clínica. El autor adicionalmente incluye porcentajes de éxito muy desfavorables para los tratamientos endodónticos secundarios retratamiento y cirugía apical (66% y 59% respectivamente). Sin embargo, los datos que el autor utiliza, corresponden a estudios desde 1997, época que por supuesto no incluye el manejo de las técnicas endodónticas contemporáneas, las cuales claramente han mejorado el pronóstico de los tratamientos endodónticos, con el soporte de mejores resultados.

La lectura de estas afirmaciones, sumadas a la variabilidad observada en los resultados de los estudios clínicos en Endodoncia, debe fortalecer la investigación en tratamientos endodónticos secundarios tales como el retratamiento y la cirugía apical.

1.9 De la cirugía apical hasta la microcirugía endodóntica

El Procedimiento clínico conocido como “*cirugía apical*” o “*Root-end resection*” o cirugía endodóntica o apicectomía, consiste en la remoción de una patología periapical (lesión), acompañada de la recesión del tercio apical de la raíz afectada, para lograr la desinfección y selle de la porción más apical de la raíz en tratamiento (58). A partir de 2006, el avance científico y tecnológico de la cirugía apical, brinda una perspectiva contemporánea, reconocida como microcirugía endodóntica ME (14), perspectiva clínica que ha generado un cambio en los factores de pronóstico y su influencia para el diseño de investigaciones que certifiquen los resultados actuales.

La “Microcirugía Endodóntica”, según Kim *et al.*, (14), se describe como un procedimiento quirúrgico asociado estrictamente al: uso de magnificación (>10X), microscopio o endoscopio y alta iluminación; osteotomías reducidas; ausencia de bisel durante la apicectomía; utilización de ultrasonido para retro-preparación; y al uso de materiales para retro-obturación, estudiados según la evidencia clínica [IRM®; Caulk Dentsply, Milford, DE], Ácido Super Etóxi Benzoico [Super EBA®; Harry J. Bosworth, Skokie, IL], Mineral Trióxido Agregado [MTA®] (13,59).

Regidos por el beneficio tecnológico, las tasas de éxito reportadas, para lo que hoy se reconoce como la técnica microquirúrgica moderna, están referidas por los estudios de pronóstico entre un 78% y un 92% (15,16), valores que certifican la evidencia de cicatrización periapical, con ausencia de signos clínicos y radiográficos, justificando el balance costo beneficio, estudiado en la literatura (5).

El aumento del porcentaje de éxito microquirúrgico para la época actual, en comparación con las décadas anteriores, es directamente proporcional a la depuración de la técnica (59). Al respecto numerosos estudios clínicos (13,15, 59 - 61) se han concentrado en la observación de factores intraoperatorios, tales como uso de imágenes diagnósticas en tercera dimensión, el manejo de tejidos blandos, el diámetro de la osteotomía, la implementación de la magnificación asociada a fuentes de luz, técnicas de retro-preparación y materiales de retro-obturación, con resultados concluyentes que soportan el mejoramiento de la técnica. Sin embargo, años de seguimiento han determinado factores significativos que afectan la permanencia del diente.

Torabinejad *et al.*, (20), reportaron que el pronóstico para cirugía apical disminuye con el paso del tiempo, demostrando porcentajes de éxito del 77% y 71.8% en periodos de evaluación 2 y 6 años respectivamente.

von Arx *et al.*, (15), aseguran que los predictores del resultado en ME varían en la medida en que se incrementa el tiempo de observación; así desde el año 2012, el grupo de investigación concluyó, que las tasas de éxito reportadas a un año posterior a ME, no podrían predecir el resultado a cinco años, ya que el factor determinante en una observación a 12 meses (60), “dolor previo al procedimiento”, no resultó ser un predictor de riesgo a mayor tiempo de observación (15), donde, los factores “altura de la cresta ósea” y “materiales de retro-obturación”, resultaron ser más significativos.

La cuestión clínica para la evaluación de la microcirugía endodóntica es: partiendo de la base de técnicas quirúrgicas controladas, que demuestran un éxito aproximado del 90% durante el primer año (15), ¿cuáles son los factores a considerar para mantener porcentajes similares con periodos de evaluación mayores? Ante este interrogante, términos como factores prequirúrgicos – tiempo y resultado deben ser analizados.

1.10 Factores Prequirúrgicos

El principal objeto de estudio en ME, ha sido el análisis de los factores intraoperatorios asociados al resultado del procedimiento, como soporte al perfeccionamiento de la técnica quirúrgica (13, 26, 27, 62). En particular, múltiples estudios han sido diseñados para evaluar el material de retro-obturación, como potencial responsable del resultado del procedimiento (25, 28, 29, 63). Por lo tanto, solo algunos estudios clínicos han establecido, la influencia que representan los factores inherentes al paciente y al diente a tratar con el resultado del procedimiento, sin encontrar un consenso, que estime una significancia clínica ante la presencia de un factor prequirúrgico y su relación con el resultado del procedimiento (15, 61, 64). La importancia de reconocer el valor de los factores prequirúrgicos en ME, radica en la oportunidad para el clínico de realizar una correcta

selección del caso y estimar una predicción del resultado (65), independiente del perfeccionamiento de la técnica o de la habilidad del operador.

Para explorar los resultados descritos en la literatura en referencia a los factores prequirúrgicos, tres agrupaciones fueron descritas, acorde a los factores comúnmente asociados en los estudios clínicos de cirugía apical:

Factores Demográficos: Sexo, edad.

Factores Asociados al Tejido de Soporte: Tipo u origen de la Lesión, Altura de la cresta ósea alveolar, tamaño de la lesión, tipo de patología, Integridad de las corticales, Integridad de la tabla ósea vestibular.

Factores asociados al Diente: Signos y síntomas clínicos, tipo y localización, calidad de la obturación endodóntica, tipo de restauración.

1.10.1 Factores Demográficos.

Sexo. El sexo como predictor del resultado en ME, no representó un efecto significativo, en el trabajo de Zuolo *et al.*, 2000 (31), quienes no reportaron diferencia entre los patrones de cicatrización, es importante aclarar que en la lectura de la publicación no aparecen registrados los valores de significancia mencionada por los autores. Igualmente, para Wang *et al.*, 2004 (66), el sexo no represento un riesgo adicional para el fracaso en ME. Sin embargo en un trabajo realizado por Song *et al.*, 2011 (65), el ser hombre, represento una mayor tendencia al fracaso, sin embargo, los autores aclaran que se observó una discrepancia en la distribución de los grupos, por lo que un resultado estadísticamente significativo, $P=0.014$, podría no ser clínicamente significativa.

Edad. En un estudio preliminar (44), realizado en el posgrado de endodoncia, se determinó que el proceso de cicatrización post quirúrgica, es inversamente proporcional a la edad. El resultado reportado para la edad, reconoció un punto de corte a los 45 años, donde las proyecciones de mejoría o fracaso cambian el curso en forma inversa, demostrando que a pesar que el porcentaje de cicatrización sea favorable en ME, en pacientes mayores de 45 años la probabilidad de fracasar aumenta. Lo anterior podría ser tomado en cuenta cuando se analiza el resultado postquirúrgico observable a través de la cicatrización periapical, sin embargo, dos condiciones deben ser tomadas en cuenta; la primera hace

referencia al tiempo de evaluación, es decir; que una diferencia significativa en la cicatrización evaluada a un año, puede reducirse a periodos de observación mayores (65) y que el clínico deberá observar los puntos de corte utilizados en los estudios para categorizar la variable edad (59).

1.10.2 Factores Asociados al Tejido de Soporte.

Tipo u Origen de la Lesión. Previo a la implementación de ME, los dientes con condiciones periodontales adversas eran totalmente descartados como candidatos de cirugía apical. Porcentajes de éxito de hasta un 37%, así lo confirman (67,68). Actualmente en un estudio prospectivo desarrollado por Kim *et al*, en el año 2008 (69), se identificó un éxito del 77.5%, para dientes sometidos a ME, con patologías de origen endodóntico asociadas a lesiones del tejido periodontal, que fueron clasificadas como lesiones Endoperiodontales (14,70). Los autores compararon este resultado, con el 92.5% de éxito obtenido, para dientes sometidos a ME con lesiones de origen endodóntico exclusivamente (14,70). Con estos hallazgos, a pesar de la implementación de una técnica microquirúrgica probada en la evidencia, se pone de manifiesto cómo el resultado exitoso en ME disminuye ante un compromiso evidente del tejido de soporte.

Altura de la Cresta Ósea Alveolar. Estudios recientes, (15,71), destacaron como predictor de la estabilidad post quirúrgica; el nivel de la cresta ósea alveolar, determinado radiográficamente desde la unión amelo-cementaria, hasta la porción más superior del hueso alveolar. Los autores concluyen que alturas de la cresta entre 1mm y 3 mm se asocian a porcentajes de éxito post quirúrgico entre 78.2% y 83.3% (15). Por el contrario, una disminución en la altura crestal mayor a 3mm es directamente proporcional a tasas de éxito más bajas con rangos desde 52.9% hasta el 16.7% (15,71).

Simulando las condiciones clínicas en ME, un análisis en elementos finitos, realizado por Jang *et al.*, 2014 (72), demostró que en condiciones normales de altura de la cresta ósea, (entre 1,5mm a 2mm), al realizar una apicectomía de 3mm, se observó un incremento del 2.1% en el máximo esfuerzo de Von Mises (σ máx.) y un incremento del 14.7% de valor máximo del desplazamiento del diente (ΔR máx.), al momento de recibir la carga oclusal, es decir que en estas condiciones el procedimiento de ME, no implica una alteración significativa en la estabilidad dental (72). Los autores establecen una simulación, cuando la pérdida en milímetros de la altura crestal fuese mayor a 3mm, lo anterior, significó una

reducción en la capacidad de recepción de las cargas masticatorias, tanto como si, la longitud radicular, disminuyera entre 4 y 6 mm con la apicectomía (72). Los autores observan como la simulación de una patología periapical, aumenta los valores de recepción de la carga, sin embargo, al completar el proceso de cicatrización periapical, la estabilidad mecánica se restablece, siempre y cuando, la altura de la cresta se conserve entre los rangos de normalidad (72).

Tamaño de la Lesión. Con respecto al tamaño de la lesión apical y los tiempos de cicatrización posterior a ME, Kim *et al.*, 2012 (73), determinaron que existe una relación directa entre el tamaño de la destrucción ósea y la velocidad de la cicatrización, reportando que las lesiones con tamaños menores a 5mm completaron el proceso de cicatrización 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. Esto confirma que la velocidad de cicatrización, es inversamente proporcional al tamaño de la lesión. Sin embargo, pasados los primeros 12 meses posteriores al procedimiento, el proceso de cicatrización se completa, independiente al tamaño inicial de la destrucción apical (44). Hacia el año 2004 el registro de las fases I y II del estudio de Toronto, reconocen que el tamaño de la lesión es significativo, ($P=0,02$) (66), sin embargo en la fase final del estudio, Barone *et al* (2014) (64), registran que más importante que el tamaño previo de la lesión, resulta ser el tamaño de la cripta.

Martínez *et al.* 2015, 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 tomográficamente, la completa cicatrización de la cavidad ósea y del proceso cortical, considerando que el tamaño de la lesión, no resulta ser significativo para el resultado postquirúrgico (44).

1.10.3 Factores Asociados al Diente.

Signos Clínicos, dolor. El dolor, considerado como un predictor de fracaso, es una experiencia subjetiva, estimado como una conducta soportada en las normas sociales o culturales (44).

En general, la presencia de dolor ha sido registrada como un factor post-operatorio predictor directo del fracaso. Yu *et al* 2014 (74), determinaron con significancia estadística,

(95% CI: 1.05-9.46, $p=0.040$), como el dolor al momento del control post quirúrgico representaba un riesgo al fracaso 3.15 veces mayor frente a aquellos dientes que no lo presentaban. En ME, von Arx *et al.*, 2007 (60), determinaron que posterior al primer año de evaluación, el único factor asociado significativamente con el fracaso del procedimiento, fue la presencia de dolor prequirúrgico. Demostrando cómo, un 11% de los dientes que no presentaban dolor previo al procedimiento fracasaron y un 23.2% de los dientes con fracaso del tratamiento, registraron dolor prequirúrgico.

Signos clínicos, fístula, sensibilidad a la percusión. Para von Arx *et al.*, 2012 (15), la presencia de estos signos clínicos prequirúrgicos, no determinan una diferencia para el resultado del tratamiento, comparable entre uno y cinco años.

Tipo y localización del Diente. Un consenso para estimar la influencia del tipo de diente y su localización sobre el resultado post-quirúrgico, no ha sido establecido. Kreisler *et al.*, 2013 (30), observaron cómo los premolares registran un mejor resultado del procedimiento de ME, comparativamente con el resultado de la cicatrización en dientes uni (P= 0.04) o multiradulares (P= 0.026). En un metaanálisis, Tsesis *et al.*, 2013 (13), no registran diferencias significativas entre el resultado postquirúrgico, para los grupos dentales, anteriores (90.1%) y posteriores (88.8%) o para la ubicación en los maxilares así; superiores (88%) e inferiores (89.7%). Por su parte el grupo de Zhou *et al.*, 2017, registran un éxito estadísticamente significativo para los dientes anteriores, P=0.009 (75).

Calidad de la Obturación Endodóntica. Acorde von Arx *et al.*, 2010 (76) y Zhou *et al.*, 2017 (75), la calidad de la obturación se demuestra como el principal factor pronóstico asociado al resultado de la ME. Este hallazgo, sugiere investigar la necesidad de un retratamiento ortógrado previo al procedimiento, como un protocolo de manejo ante un factor predictor, lo anterior implicaría un sobre costo económico que debe ser considerado (76).

Tipo de restauración coronal. Una interesante asociación fue establecida por Villa-Machado *et al.*, 2013 (61), donde el impacto de una mala calidad de la obturación endodóntica asociado a una obturación coronal deficiente aumentó el riesgo de persistencia de la enfermedad, (OR, 18.10; 95% CI, 1.06 a 306.05; P = 0.045).

Finalmente, para complementar el marco conceptual en referencia a los predictores publicados en la literatura, asociados al tiempo de evaluación, se desarrolló el trabajo titulado: "*Predictors of Clinical Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Systematic Review*

and Meta-Analysis". Anexo B (18). En resumen, los resultados de la meta-regresión, soportados en 10 artículos elegidos entre un total de 1242 títulos encontrados, determinaron cómo, una pérdida de la "Altura de la cresta ósea" > 3mm, predice proporcionalmente desde el segundo año en adelante, un aumento de riesgo al fracaso en ME (OR=1.33, 90%, CI, 1.01-1.77; P=0.09), lo anterior sugiere al factor "Altura de la Cresta Ósea, como un factor pronóstico, tiempo dependiente. Por otra parte se encontró que el "Tipo de material de retro-obturación" (P=0.0002), la presencia de "Signos clínicos prequirúrgicos" (P=0.0116) y la evidencia de "Defectos en dentina radicular," (P=<0.0001), se presentan como factores de riesgo significativos para el fracaso de ME, sin asociación al tiempo de evaluación.

C. Métodos

1.11 Tipo de Estudio

Observacional, analítico, tipo cohorte concurrente de inepción. El momento de realizar el procedimiento de ME, se consideró como el tiempo cero para el inicio y el ensamblaje de la cohorte, en dientes con evidencia de enfermedad periapical post-tratamiento, pertenecientes a los participantes que aceptaron ingresar al estudio. El inicio se registró en julio 2011, la finalización de esta primera fase fue agosto del 2016. El protocolo para la realización de esta investigación fue aprobado por el comité de ética de la FOUN, mediante el Acta N° CIE-119-15 del 22 de junio 2015. Anexo A.

1.12 Unidad de Estudio

La unidad de estudio estuvo constituida por dientes permanentes, con tratamiento endodóntico previo y evidencia de enfermedad periapical post-tratamiento, sometidos a ME. Los dientes seleccionados pertenecían a individuos de ambos sexos que conformaron la población real. El número de dientes analizados, superó en número a los sujetos de la población real, puesto que algunos participantes contribuyeron con más de un diente.

1.13 Población

1.13.1 Población Blanco

Participantes mayores de edad con dientes que presentaran tratamiento endodóntico previo y evidencia de enfermedad periapical post-tratamiento, con indicación terapéutica de ME como alternativa clínica para mantener el diente en boca.

1.13.2 Población Accesible

Todos los participantes mayores de edad con dientes que presentaron EPP e indicación puntal de ME, cuya fuente de recolección estuvo concentrada para la línea de pronóstico del posgrado de Endodoncia de la FOUN; durante un periodo de tiempo comprendido entre julio de 2011 y agosto de 2016.

1.13.3 Población Real

La cohorte estuvo conformada por el número total de participantes adultos referidos, que cumplieron con los criterios de ingreso al estudio basado en los instrumentos diseñados para la evaluación y diagnóstico de la EPP, en dientes con fracaso de un tratamiento endodóntico ortógrado, que justificó la opción terapéutica de ME (77). Cada participante aceptó bajo firma del consentimiento informado, ANEXO B, el ingreso al programa de mantenimiento y control establecido previamente al diseño de esta investigación.

El periodo de tiempo estimado para el presente estudio estuvo contemplado desde julio del 2011 hasta agosto de 2016, momento en que se realizó el último control.

1.14 Criterios de Elegibilidad

1.14.1 Criterios de Inclusión

1. Pacientes adultos con dientes permanentes asociados con EPP, sometidos a ME como tratamiento indicado.
2. Pacientes sin contraindicaciones médicas especiales para la realización de un procedimiento de ME, según criterios ASA-I o ASA-II (78).

1.14.2 Criterios de Exclusión

1. Pacientes que presentaron EPP y son sometidos a ME, pero que rehúsan a participar del programa de mantenimiento y control propuesto por la línea de pronóstico en Endodoncia, previo al inicio del estudio.
2. Pacientes que presentaron EPP y son sometidos a ME, pero que no cumplen con el tiempo de evaluación estimado ≥ 1 año.

3. Pacientes Embarazadas.
4. Pacientes con tratamientos de ortodoncia vigentes, al momento de realizar la ME o durante la fase de mantenimiento y control.
5. Pacientes diagnosticados como enfermedad periodontal generalizada sin control ni tratamiento.
6. Dientes, con antecedente de trauma dento alveolar o presencia de perforación en zona de furcación.

1.15 Consideraciones Éticas

La presente investigación fue presentada ante el comité de posgrados de la FOUN, como proyecto individual de Tesis de Maestría de la candidata a maestría Claudia Carmiña García Guerrero, y aprobada por el Comité de Ética de la FOUN bajo Acta N° CIE-119-15 del 22 de junio 2015. ANEXO A.

Según la resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de la Protección Social en especial del artículo 11. Se consideró la presente investigación con riesgo mayor al mínimo, debido a que se incluyeron procedimientos de Microcirugía Endodóntica, que en un momento dado, se asociaron con dolor, inflamación e infección post quirúrgica, como complicaciones postquirúrgicas o efectos adversos reportados en la guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia (77). La naturaleza y objetivo de la investigación, fue presentada a los participantes del estudio, de manera individual, mediante un consentimiento informado ANEXO B, apoyado en un folleto explicativo ANEXO C. Igualmente, los procedimientos realizados, la toma de exámenes complementarios y el programa de controles, fueron explicados de manera verbal como apoyo a los documentos escritos, explicando riesgos, beneficios y compromisos, los cuales fueron aceptados por parte del paciente con la lectura aprobación y firma del consentimiento informado.

Se tuvo en cuenta, durante el desarrollo del estudio; la actualización 2013 de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) (79), la cual hace referencia a los Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos: la cual hace referencia a los Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos: “El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores

intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad “.

Para el ingreso al estudio, se determinó la presencia de una patología de origen endodóntico persistente con signos y síntomas clínicos y radiográficos que justificaron la indicación terapéutica estricta de ME (77). Lo anterior motivó la consulta voluntaria o la remisión al servicio del posgrado de endodoncia de la FOUN, de manera libre y expresa.

Igualmente, para el desarrollo de la presente investigación, el entrenamiento clínico, sustentado en la profundización teórica, fundamentó la práctica terapéutica y el seguimiento adecuado de los pacientes intervenidos, respetando las normas éticas en pro de la salud y el derecho individual de cada paciente.

La toma de una imagen diagnóstica tipo *Cone-Beam*, ha sido justificado por la literatura endodóntica como herramienta útil en la programación, desarrollo y evaluación del procedimiento de ME, minimizando los riesgos imprevistos durante el tratamiento (80,81).

Se confirma, el uso de campos de visión mínimos, no mayores a 6cm x 6cm, localizando la radiación exclusivamente al campo de interés, acorde con los principios básicos establecidos por la comisión de protección radiológica ICRP 2007 (82) y bajo el principio ALARA (“*as low as reasonable achievable*”), “tan bajo como sea razonablemente posible” relativo a las dosis de radiación (83).

Adicionalmente, se obtuvo copia de seguridad en medio magnético, de cada una de las imágenes diagnósticas obtenidas, para ser almacenadas en la base de datos, de la línea de Pronóstico de Endodoncia, por el investigador principal, quien con criterio académico, dispondrá de ellas para futuras investigaciones manteniendo, los criterios de confidencialidad para cada paciente. Los registros e imágenes originales, serán almacenados dentro de la historia clínica institucional de la Universidad Nacional de Colombia donde se cumplen los requisitos de custodia y confidencialidad.

1.16 Etapas de elaboración del estudio

1.16.1 Definición de la Cohorte

La presencia de enfermedad periapical post endodoncia (77) y la necesidad terapéutica de ME, se determinó, bajo los criterios estrictos de diagnóstico clínico, radiográfico y/o tomográfico, establecidos por Yu *et al.*, 2012 y García *et al.*, 2016 (7, 77). El investigador principal (CG) clínico especialista en endodoncia, determinó la inclusión de los pacientes al estudio, desde el inicio de la investigación y de manera consecutiva, para conformar la población accesible.

1.16.2 Valoración clínica y registro

Se llevó a cabo la elaboración de una historia clínica, donde se incluyeron los datos personales de cada participante; edad, sexo, estado sistémico, anamnesis e historia de la enfermedad actual. En la valoración dental específica, se consignó, el tipo y localización del diente y se evaluaron las características clínicas que indicaran enfermedad (77); presencia de dolor, inflamación, fistula, y movilidad, tipo de restauración. Hallazgos clínicos consignados en el registro, para el análisis de resultados. Figura 3-1. ANEXO C.



Figura C-1: Valoración Clínica

1.16.3 Valoración radiográfica y tomográfica

El diagnóstico radiográfico y/o tomográfico (CBCT), determinó un aumento del espacio del ligamento periodontal de tamaño variable, con discontinuidad de la lámina dura, en asociación con el ápice radicular de un diente tratado endodónticamente. La observación de imágenes radiolúcidas o hipodensas, indicaron la presencia de EPP (77). ANEXO D.

La evidencia de EPP observada en las imágenes diagnósticas, se asoció invariablemente, a la presencia de signos clínicos de dolor, inflamación, presencia de fístula y/o movilidad, indicando el fracaso del tratamiento endodóntico previo (77). El uso de imágenes diagnósticas radiográficas y tomográficas se justificó adicionalmente, para la programación del procedimiento quirúrgico (77,84). Figura 3-2.



Figura C-2: Observación radiográfica y tomográfica de la EPP.
(A): Imagen periapical diente 22. Imagen CBCT; (B): Corte axial Oblicuo. (C): Corte coronal oblicuo. (D): Corte sagital oblicuo.

Finalmente, una adecuada calidad de la restauración, fue evaluada clínica y radiográficamente acorde a los criterios de Trope *et al.*, 1995 y Tronstad *et al.*, 2000 (85,86), previa a la realización del procedimiento quirúrgico, para asegurar que el diente a tratar va a ser mantenido en boca como diente funcional y estéticamente estable.

1.16.4 Procedimiento Microcirugía Endodóntica

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 de la Guía de Práctica Clínica de Microcirugía Endodóntica” (77), 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 cámpulas varió de 4 a 6 dependiendo de la zona a anestésiar (77).

Se realizó un colgajo de espesor total con diseño acorde a la anatomía y localización del diente a tratar. Figura 3-3.



Figura C-3: Procedimiento endodóntico de microcirugía endodóntica

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), (77).

Se realizó la retro-preparación mediante punta ultrasónica No. S1, S2 (Denstply® Maillefer) a 3 mm de profundidad, bajo hemostasia mecánica del campo operatorio. Luego se retro-obturó con [Ácido SuperEtóxi Benzoico [Super EBA; Harry J. Bosworth, Skokie, IL] o 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 (77).

1.17 Muestra

Debido a que el objetivo principal de estudio fue determinar el resultado del procedimiento ME, condicionado a la presencia de factores prequirúrgicos en individuos y dientes con EPP, se realizó un muestreo no probabilístico consecutivo, que incluyó todos aquellos sujetos accesibles que cumplieron los criterios de selección establecidos al inicio del estudio, durante el periodo estimado desde julio 2011 hasta agosto 2016 para conformar la población real de estudio, completando el tamaño muestral previamente calculado.

1.17.1 Tamaño de muestra

Una diferencia de proporción del 0.25, fue el valor tomado para el cálculo del tamaño de muestra, 0.25, correspondió a la diferencia en los porcentajes de cicatrización propuestos por von Arx et al., 2012 (15), quienes analizando un factor prequirúrgico altura de la cresta ósea determinaron una diferencia significativa (Razón de Odds (OR)= 5.10; Intervalo de Confianza (IC) 1.67-16.21; $P < .02$) en el resultado post ME del 25.3% (78.2% vs 52.9%), entre aquellos pacientes que presentaban una altura Mesial y Distal (M y D) de la cresta \leq a 3 mm versus quienes presentaron una disminución de la altura $>$ a 3 mm. La selección del factor altura de la cresta como factor de exposición para el cálculo se soportó adicionalmente con el resultado del metaanálisis, construido como parte del marco teórico para soportar el presente trabajo, donde nuevamente fue el factor "Altura de la Cresta", aquel que sugirió proporcionalmente desde el segundo año en adelante, mayor riesgo al fracaso en ME, (OR=1.33, 90%, CI, 1.01-1.77; $P=0.09$) (18).

Para tal evento se estimó una diferencia de proporciones de 0.25, 0.5, utilizando la prueba Pearson de χ^2 , donde; $H_0: p^2=p^1$ vs $H_a: p^2 \neq p^1$ (Tabla C-1)

Tabla C-1: Cálculo del tamaño muestral

Parámetros estudio	Poder 0.80	Poder 0.90
Error Tipo I	0.05	0.05
Δ (diferencia)	0.25	0.25
p_1	0.25	0.25
p_2	0.50	0.50
N	116	154
Ajuste 10% pérdidas	128	169
N por grupo	58	77
Ajuste 10% pérdidas	63	85

Una vez se realizó el procedimiento de microcirugía endodóntica, el paciente ingresó a la fase de control, previo conocimiento del folleto informativo diseñado para esta investigación, ANEXO E, donde se explicó de manera sencilla, el objeto de la fase de control y los intervalos de tiempo necesarios para el registro de los controles clínicos, radiográficos y tomográficos, con las diferentes etapas a las que sería sometido durante el desarrollo de la investigación así como los números de contacto de los investigadores. A partir de este momento se inició el ensamblaje de la cohorte, lo que permitió que todos los pacientes ingresaran en el mismo punto (inceptión, una vez realizada la ME), para ser controlados consecutivamente en el tiempo, (concurrente), hasta completar el tamaño de muestra propuesto. Un formato de evaluación fue diseñado, y el control de los parámetros de reporte de caso, fue controlado por el investigador principal. ANEXO C, ANEXO F.

1.18 Ensamblaje de la Cohorte

Pacientes que bajo firma del consentimiento informado se sometieron al procedimiento de ME y aceptaron participar del estudio durante las fases de mantenimiento y control, acorde a los tiempos estimados para conformar la población real establecida por el cálculo previo del tamaño de muestra. Figura 3-4. Al seleccionar la cohorte de manera consecutiva, se propone un mecanismo de reclutamiento de la cohorte de manera imparcial con respecto a los factores prequirúrgicos a estudiar, lo que permitió a los investigadores estratificar su población en subgrupos expuestos y no expuestos a cada factor, por lo tanto la estimación de la asociación entre la exposición y el resultado aumentará la validez interna.

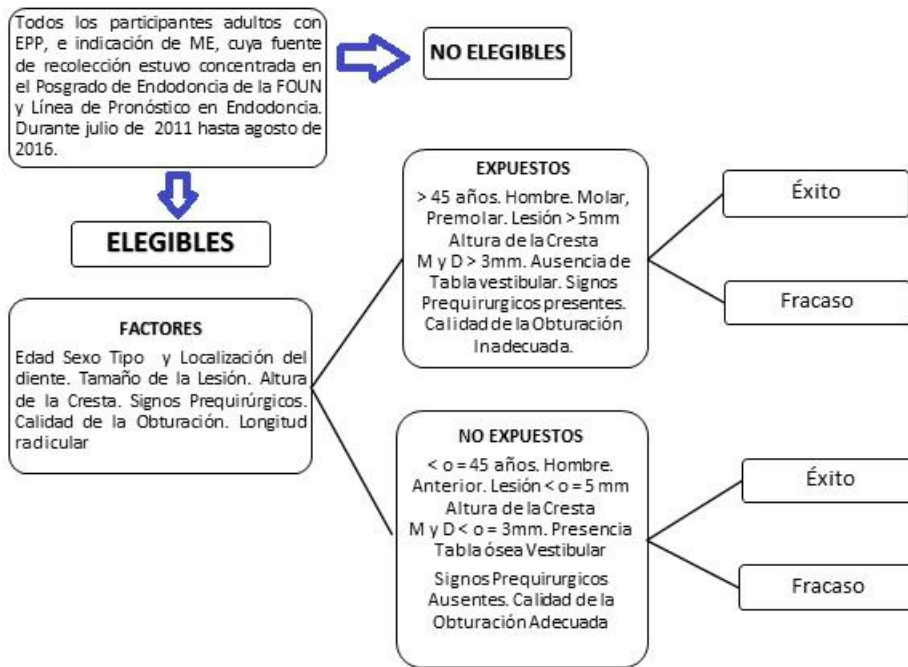


Figura C-4: Ensamblaje de la cohorte

1.19 Factores Prequirúrgicos, Covariables independientes

1.19.1 Demográficas, Edad.

Definición: Variable de tipo categórico que consideró, dos rangos de edad, acorde con los resultados preliminares de Martínez *et al.*, 2015 (44), quienes establecieron que el punto de corte estimado, para identificar un cambio en el patrón de cicatrización, fue 45 años.

Categorías:

No expuesto: Categoría = 0 18 - < 45 años.

Expuesto: Categoría = 1 > 45 años o más.

1.19.2 Demográfica, Sexo.

Definición: Variable de tipo categórico, que define “Mujer”, como la categoría de referencia y “Hombre”, como categoría de exposición por su relación con fracaso (44, 59).

No expuesto: Categoría Mujer = 1

Expuesto: Categoría Hombre =0

1.19.3 Diente, Tipo

Definición: Según las características anatómicas, se determinaron tres categorías de agrupación dental (59).

No expuesto: Categoría Anterior = 2

No expuesto: Categoría Premolar = 1

Expuesto: Categoría Molar =0

1.19.4 Diente, Localización

Definición: Según la posición que ocupa el diente en los maxilares (59).

No expuesto: Categoría Superior = 1

Expuesto: Categoría Inferior =0

1.19.5 Condiciones del tratamiento endodóntico, Calidad de la obturación

Definición: Evaluación cualitativa sobre una imagen radiográfica, que indique homogeneidad, longitud y conicidad del material de obturación endodóntica, Santos *et al.*, 2010 (87).

Ejecutor: El investigador principal.

Condición: Para categorizar, se requiere que se cumplan a lo menos 2 características. Figura 3-5.

No expuesto: Adecuada, Límite: RAS: distancia que incluya entre 0-2mm desde el ápice radiográfico, hasta que se observe el material de obturación endodóntica. Homogeneidad:

sin evidencia de espacios. Conicidad: evidencia de estrechamiento continuo.=1. Figura 3-5.

Expuesto: Inadecuada, Límite: LARGO: distancia que supere el ápice radiográfico < 0mm. CORTO: longitud de obturación con distancia > a 2 mm del ápice radiográfico. Homogeneidad: evidencia de espacios. Conicidad: NO evidencia de estrechamiento continuo.= 0. Figura 3-5.

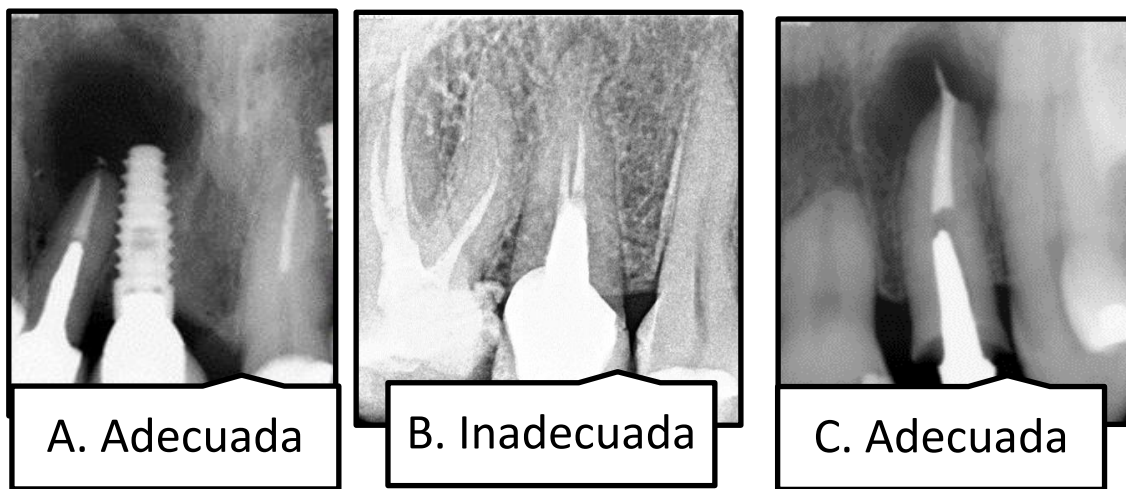


Figura 3-5: Evaluación Radiográfica de la Calidad de la obturación

A. Obturación endodóntica con longitud, homogeneidad y conicidad Adecuada. B. Obturación endodóntica con longitud, homogeneidad y conicidad Inadecuada. C. Obturación endodóntica con longitud inadecuada, sin embargo, presenta una homogeneidad y conicidad Adecuada, por lo que se clasifica como No expuesto.

1.19.6 Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Dolor.

Definición: Variable de tipo categórico, que incluyó la presencia de dolor espontáneo y dolor a la percusión vertical.

Instrumento: Esta prueba se aplicó en el cuadrante del diente problema y en el diente contralateral, asignando verbalmente un número ordinal para cada diente evaluado, la presencia o ausencia de dolor era registrada por el paciente mediante el uso de la escala visual análoga (EVA) (44). Figura 3-6

Ejecutor: Investigador Principal

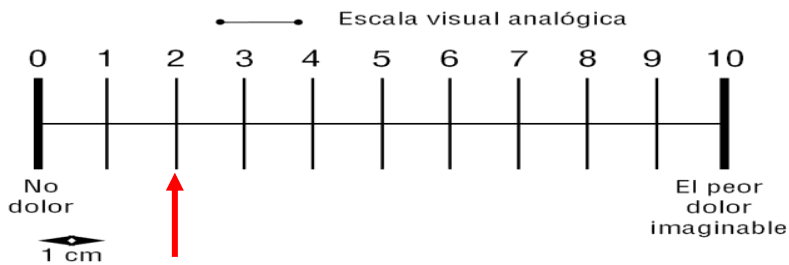


Figura C-6: Escala Visual Análoga

No expuesto: Categoría Ausente ≤ 0 = 1

Expuesto: Categoría Presente > 2 = 0

1.19.7 Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Fístula.

Definición: Variable de tipo categórico, que incluyó la confirmación visual, en mucosa intraoral de la presencia o ausencia de un tracto sinuoso.

Ejecutor: Investigador Principal

No expuesto: Categoría Ausente = 1

Expuesto: Categoría Presente = 0

1.19.8 Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Inflamación.

Definición: Variable de tipo categórico, que incluyó la evidencia clínica de deformación de contorno intra o extraoral.

Ejecutor: Investigador Principal

No expuesto: Categoría Ausente = 1

Expuesto: Categoría Presente = 0

1.19.9 Signos y Síntomas clínicos prequirúrgicos, Movilidad.

Definición: Variable de tipo categórico, observable clínicamente, mediante el uso de dos instrumentos metálicos que imprimen presión en sentido vestíbulo lingual para observar

el movimiento de la estructura dental, se clasifica en una escala de 1-3 según Nyman y Lindhe (43,44).

Ejecutor: Investigador Principal

No expuesto: Categoría Grado 1, Ausente = 1

Expuesto: Categoría Grado 2,3, Presente = 0

1.19.10 Variable Tejidos de Soporte, Altura de la Cresta

Definición: Evaluación cuantitativa de la altura de la cresta M y D, observable en el corte coronal de una imagen tomográfica prequirúrgica CBCT,

Ejecutor: Investigador Principal

Consideraciones de medición: Un radiólogo experto (HC), estableció, las condiciones de la observación en referencia a la ubicación de los planos del reformato multiplanar (MPR) para determinar así mismo, el eje longitudinal del diente objeto de estudio. Con esto se estandarizaron las condiciones de observación, asegurando que cada muestra observada se realizó en el mismo plano. Figura 3-7:

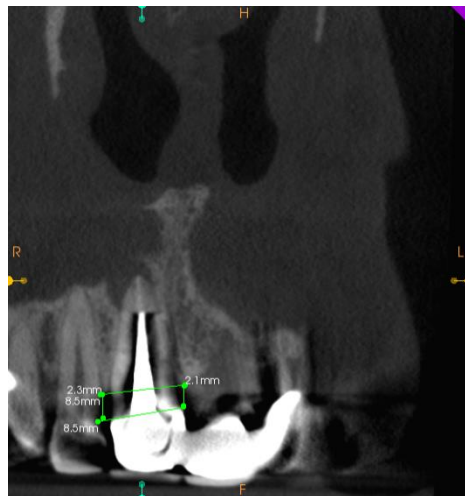


Figura 3-7: Medición altura de la Cresta.

1. Trazo lineal perpendicular al eje longitudinal del diente que une el vértice M más coronal de la cresta alveolar, con el vértice D. 2. Trazo lineal perpendicular al eje longitudinal del diente que une desde M y hacia D la unión amelo cementaria. 3. Distancia M, en mm, entre las dos líneas paralelas. 4. Distancia D, en mm, entre las dos líneas paralelas.

No expuesto: Categoría Mesial (M) y Distal (D); \leq a 3mm, Si a lo menos 1 medición M o D, midió igual o menos que 3mm = 1 (15).

Expuesto: Categoría Mesial (M) y Distal (D); $> a 3\text{mm}$, Si las dos mediciones, M y D, registraron valores $> a 3\text{mm}$ = 0 (15).

1.19.11 Variable Tejidos de Soporte, Tamaño de la Lesión

Definición: Evaluación cuantitativa del tamaño de la lesión periapical observable, como una imagen hipodensa periapical, en los cortes coronal, sagital y axial, de una imagen tomográfica prequirúrgica CBCT. Los valores de tipo continuo fueron dicotomizados en las categorías: $\leq a 5\text{mm}$, $> a 5\text{mm}$. Figura: 3-8

Consideraciones de medición: Un radiólogo experto (HC), estableció, las condiciones de la observación en referencia a la ubicación de los planos del reformato multiplanar (MPR) para determinar así mismo, el eje longitudinal del diente objeto de estudio. Con esto se estandarizaron las condiciones de observación, asegurando que cada muestra observada se realizó en el mismo plano.

Ejecutor: Evaluadores ciegos. Dos observadores ciegos (SQ) (CD), entrenados y calibrados previamente en la observación tomográfica del tejido periapical de dientes sometidos a ME (89). Realizaron de manera independiente, la medición del tamaño de la lesión prequirúrgica, en los tres planos tomográficos.

No expuesto: Categorización $\leq 5\text{mm}$. Si a lo menos dos cortes registraban medidas $< a 5\text{mm}$ el tamaño de la lesión quedaba registrado $\leq a 5\text{mm}$. =1

Expuesto: Categorización $> 5\text{mm}$ Si a lo menos dos cortes registraban medidas $> a 5\text{mm}$ el tamaño de la lesión quedaba registrado $> a 5\text{mm}$. = 0

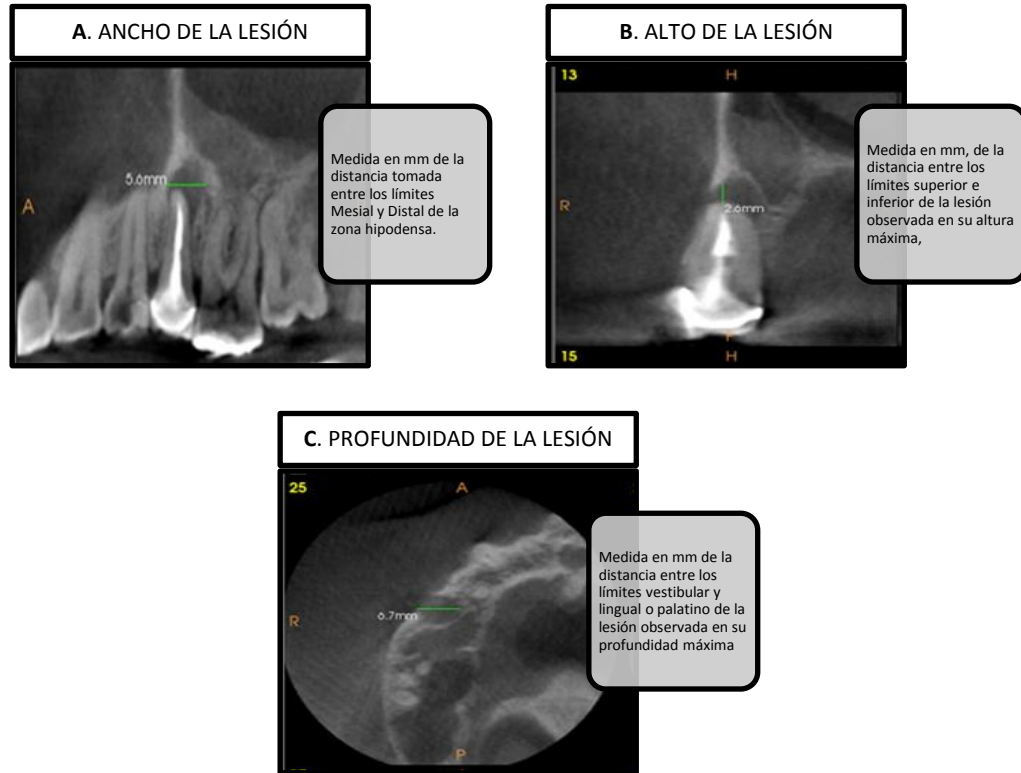


Figura 3-8: Medidas tomográficas del tamaño de la lesión

A. Corte coronal Oblicuo. B. Corte Sagital Oblicuo. C. Corte Axial

1.19.12 Variable Tejidos de Soporte, Tabla Ósea Vestibular.

Definición: Integridad de la Tabla Ósea Vestibular observable en imagen CBCT y confirmada al momento quirúrgico

Ejecutor: Investigador Principal.

No expuesto: Categoría, Ausente = 1

Expuesto: Categoría, Presente = 0

1.20 Definición de la Exposición

1.20.1 Expuestos

Para determinar las condiciones prequirúrgicas, consideradas como “Factor de Exposición”, un soporte en la literatura estableció el criterio. Los factores están esquematizados en la figura 3-4. Así, para el Factor Altura de la Cresta Ósea, se consideró que aquellos dientes con una distancia establecida desde la unión Amelo-Cemental, hasta la porción superior de la cresta, > a 3mm en zona M y D, representaron la exposición (15,18). Para la edad, se estableció que: los pacientes > de 45 años, se consideraron más susceptibles de no cicatrizar, (44). Ser Hombre y estar condicionado cómo un Molar inferior (59), representó mayor riesgo. Tamaños de Lesión > a 5mm (15, 64), estimó un riesgo para el éxito de la ME. La ausencia de Tabla ósea vestibular, fue registrado como un riesgo adicional (30,69). La presencia de signos o síntomas clínicos y una inadecuada calidad de la obturación endodóntica previa, promueven posiblemente un retardo en la cicatrización (30, 64).

1.20.2 No Expuestos

El complemento de cada categoría de covariables anteriormente analizadas, se reconoció como el factor de NO expuestos. Figura 3-4.

1.21 Fase de control y recuperación de la muestra

Los tiempos de control clínico, radiográfico y/o tomográfico, se definieron a intervalos de tiempo: entre cuatro y ocho días para el retiro de sutura, 1 mes para el primer control, una tercera visita a tres meses y en la mayoría de los casos se establecen tiempos de control anual. En casos que la cicatrización post quirúrgica lo ameritara, el paciente fue observado 8 a 10 días después del retiro de la sutura. Para el control anual se estableció hacia el mes 18 + o - 2, el punto en el tiempo más adecuado para la toma del segundo examen tomográfico. El cronograma de mantenimiento y control fue conocido por el paciente y hace parte del registro individual. Tabla 3-2

Tabla C-2: Cronograma de mantenimiento y control

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO Y CONTROL												
Nombre:											DIENTE	
Identificación:												
Fecha de realización de la ME.												
Procedimiento	4-8 días	1 t	3 t	12 t	18 t	24 t	36 t	48 t	60 t	72 t	84 t	96 t
Retiro de sutura	X											
Radiografía Digital periapical	X		X	X		X	X	X	X			
Examen Clínico	X		X	X	X	X	X	X	X			
Tomografía CBCT					XX							
DOLOR												
INFLAMACIÓN												
FISTULA												
MOVILIDAD												
FRACTURA VERTICAL												
TAMAÑO DE LA LESIÓN												
CATEGORÍA DE CICATRIZACIÓN												

t Mes

Durante la realización de los controles, los hallazgos clínicos, radiográficos y/o tomográficos, fueron consignados en un instrumento diseñado por esta investigación para la recolección de los datos posquirúrgicos. ANEXO C. Para los controles posteriores a los 18 meses, se utilizaron las bases de datos de la línea de mantenimiento y control, permitiendo un acercamiento, mediante comunicación escrita vía correo electrónico y/o telefónico, para la relocalización de los pacientes.

1.22 Tiempo de seguimiento

El tiempo para la presente fase se contempló desde un año y hasta 5 años. En julio 2011 se inician los primeros controles hasta agosto de 2016, momento en que se realizó el último control. Figura 3-9.

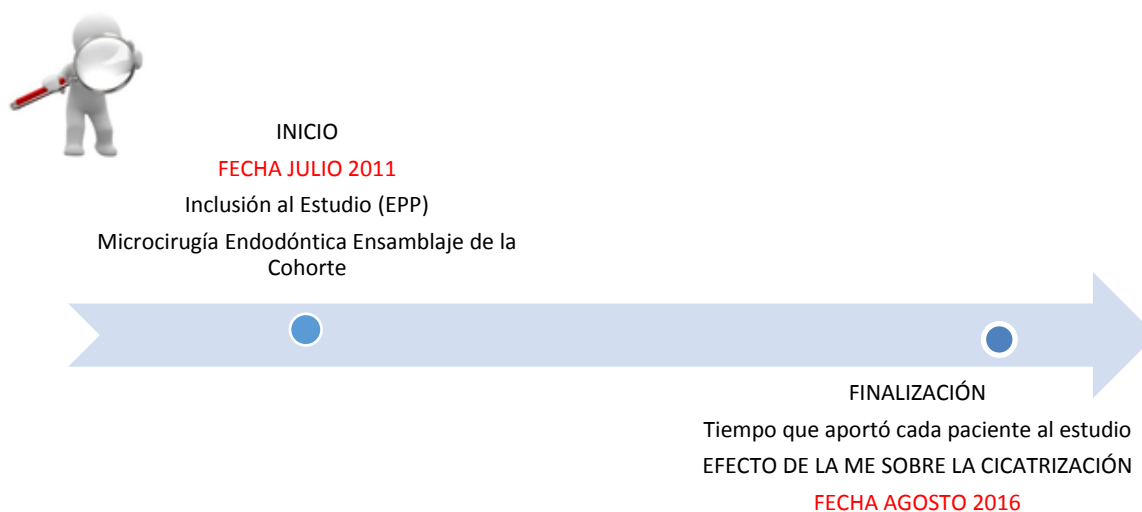


Figura C-9: Tiempos, Direccionalidad del Estudio

1.23 Definición de la Variable Desenlace

1.23.1 Generalidades

Para la cohorte de expuestos y no expuestos, la variable desenlace objeto del estudio correspondió al tiempo de observación en el que se presentó o no la cicatrización del tejido periapical a partir del reclutamiento. Los desenlaces fijados en la investigación fueron definidos por la valoración clínica, radiográfica y tomográfica del tejido periapical en periodos de tiempo anuales, acorde con el programa de mantenimiento y control establecido. Un proceso de clasificación radiográfica y tomográfica, acorde con las categorías de Molven *et al.*, (90), se completó con la evaluación clínica. Una vez recolectados todos los elementos de evolución una construcción de algoritmos determinó las categorías de desenlace “éxito” o “fracaso”.

Definición: Resultado categórico de la ME realizada en dientes con evidencia de EPP, definida en criterios de ÉXITO o FRACASO (90,91).

Ejecutores: Investigador Principal, realiza la valoración clínica y el registro de imágenes Diagnósticas (31).

Evaluadores Ciegos: Evaluación cuantitativa y categórica comparativa pre y posquirúrgica, de las imágenes radiográficas bidimensionales y Tomográficas (90).

Investigador Principal: clasificó los resultados definidos por los evaluadores ciegos, mediante un “Algoritmo” diseñado para esta investigación que definió el “Éxito” o “Fracaso”, para cada diente evaluado.

Los pacientes fueron reexaminados clínica radiográfica y/o tomográficamente a periodos de tiempo anuales, acorde con el programa de mantenimiento y control establecido. Tabla 3 -2.

1.23.2 Etapas para la Lectura de la Variable Resultado

- Etapa 1: Evaluación clínica (31), a cargo del investigador principal, durante los tiempos establecidos para el control y mantenimiento.
- Etapa 2: Previo al análisis de imágenes diagnósticas, se estimó, mediante un análisis de concordancia (89), el grado de acuerdo entre los evaluadores ciegos seleccionados (SQ, SD, AC), para dar lectura a las imágenes radiográficas y/o tomográficas que permitieron la evaluación cuantitativa y categórica de la variable respuesta.
- Etapa 3: Evaluación comparativa de imágenes radiográficas bidimensionales, pre y post quirúrgicas (7), a cargo de los evaluadores ciegos.
- Etapa 4: Evaluación comparativa de imágenes tomográficas pre y post quirúrgicas, a cargo de los evaluadores ciegos (7).
- Etapa 5: Clasificación, posterior a la observación de imágenes diagnósticas en las categorías de cicatrización, propuestas por Molven *et al.*, 1987 (90). Posteriormente se realizó la construcción del Algoritmos para clasificación del resultado final de la ME, (variable respuesta), en las categorías, “Éxito y Fracaso” (90) a cargo del investigador principal.

1.23.3 Etapa

Definición: Valoración clínica. Evidencia o Ausencia de signos o síntomas post quirúrgicos, según registro de la valoración clínica, acorde con los criterios establecidos por Zuolo *et al.*, 2000 (31).

Parámetros de Evaluación: Pérdida de la Función, Sensibilidad a la Percusión, sensación de dolor a la palpación, incomodidad subjetiva con el diente tratado, movilidad, presencia de fístula, signos que indican infección; inflamación, sinusitis, parestesia, compromiso estructura periodontal y de soporte de origen endodóntico (43,44).

El registro clínico de Signos y síntomas indicó presencia o ausencia.

Ejecutor: Investigador principal

1.23.4 Etapa 2

Definición: Análisis de Concordancia: Precisión y Exactitud, de la Medición Tomográfica y Radiográfica, del Tejido Periapical. Un Análisis de Concordancia, Consistencia al 95% de confianza (89), que estimó el grado de similitud y concordancia intra e inter observador durante el análisis tomográfico y radiográfico del tejido periapical en dientes tratados endodónticamente.

Condiciones de Evaluación:

1. Estandarización de la obtención de las imágenes a medir.
2. Primer momento de Medición: los evaluadores ciegos realizan una medición previa
3. Entrenamiento por parte de un radiólogo experto en el manejo y lectura de imágenes tomográficas y radiográficas.
4. Segundo momento de medición por parte de los evaluadores ciegos

Ejecutor: Evaluadores Ciegos (SQ, CD, AC).

1.23.5 Etapa 3

Definición: Análisis Radiográfico Comparativo, pre y postquirúrgico (7). Comparación del grado de cicatrización como resultado de las manifestaciones radiográficas a diferentes tiempos de evaluación. Cada evaluador ciego, valoró la imagen radiográfica prequirúrgica y con la evaluación postquirúrgica realizó la clasificación. Figura 3-10, 3-11.

Categorías (I) Mejoró, (U) Sin Cambios, (D) Empeoró (7).

I Categoría de mejoría, disminución en el tamaño de la lesión (Improve)

U Categoría Sin cambios, (no change in size).

D Categoría de incremento en el tamaño (lesion deteriorated).

Ejecutor: Evaluadores Ciegos.

1.23.6 Etapa 4


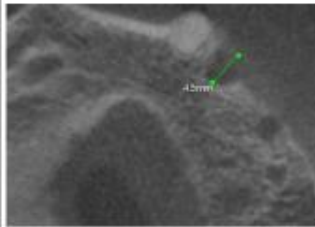
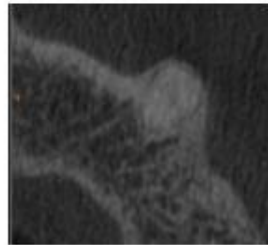
Definición: Análisis Tomográfico Comparativo pre y postquirúrgico. Tres medidas fueron establecidas para el análisis tomográfico post-quirúrgico, en tercio apical (Alto, ancho y profundidad). La diferencia estimada entre las mediciones pre quirúrgicas y post quirúrgicas, establecieron el efecto de la ME como tratamiento para la EPP. La clasificación adoptó las tres categorías (I) Mejoró, (U) Sin Cambios, (D) Empeoró. Figura 3-10, 3-11.

I Categoría de mejoría, disminución en el tamaño de la lesión (Improve)

U Categoría Sin cambios, (no change in size)




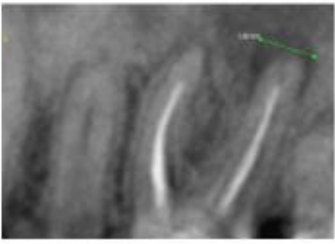


D Categoría de incremento en el tamaño (lesion deteriorated).

Ejecutor: Evaluadores Ciegos.

ETAPA 3: VARIABLE RESULTADO		EJECUTOR Evaluadores ciegos (SQ, CD, AC)		CODIGO: 24	
ANALISIS	PREQUIRÚRGICO	POST QUIRÚRGICO	CATEGORÍAS		
RADIOGRÁFICO			I	<input checked="" type="checkbox"/>	
			U	<input type="checkbox"/>	
			D	<input type="checkbox"/>	
TOMOGRÁFICO VISTA AXIAL			I	<input checked="" type="checkbox"/>	
			U	<input type="checkbox"/>	
			D	<input type="checkbox"/>	

Yu VS, Messer HH, Shen L, Yee R, Hsu CY. Lesion progression in post-treatment persistent endodontic lesions. J Endod. 2012 Oct;38(10):1316-21.

Figura 3-10: Análisis Tomográfico y Radiográfico Comparativo pre y post quirúrgico

ETAPA 3: VARIABLE RESULTADO		EJECUTOR Evaluadores ciegos (SQ, CD, AC)		CODIGO: 7	
ANALISIS	PREQUIRÚRGICO	POST QUIRÚRGICO		CATEGORÍAS	
RADIOGRÁFICO			I		
			U		
			D		
TOMOGRÁFICO VISTA AXIAL			I		
			U		
			D		

Yu VS, Messer HH, Shen L, Yee R, Hsu CY. Lesion progression in post-treatment persistent endodontic lesions. J Endod. 2012 Oct;38(10):1316-21.

Figura 3-11: Análisis Tomográfico y Radiográfico Comparativo pre y post quirúrgico.

1.23.7 Etapa 5

Definición: Diseño de algoritmos para determinar acorde con las evaluaciones clínicas radiográficas y/o tomográficas el éxito o el fracaso de la ME para dientes con EPP. Figura 3-16.

Ejecutor: Investigador principal realizó la agrupación acorde con la valoración clínica radiográfica y/o tomográfica la clasificación del diente dentro de las categorías descritas por Molven *et al* (90).

- **EXITO**

Categoría Cicatrización Completa.

Clínica: ausencia total de signos o síntomas clínicos.

Radiográfico:(RD)/CBCT: restitución del espacio que ocupa el ligamento periodontal, con la observación de la lámina dura, rodeando el ápice dental formación ósea completa.

Se acepta:

1. Ligero incremento del espacio que ocupa el ligamento periodontal, sin exceder dos veces el ancho observable, en las zonas de la raíz no afectadas por la patología periapical.
2. Formación de tejido mineral con menor densidad, al observar las imágenes diagnósticas (Hiperdensidad Disminuida).
3. Formación ósea completa sin evidencia clara de restitución del espacio periodontal.

Corresponde a: categoría de cicatrización radiográfica y/o tomográfica I, (7). Figura 3-12.



Figura 3-12: Categoría de cicatrización completa. Análisis posquirúrgico Radiográfico y Tomográfico de dientes 12 y 11.

Categoría de Cicatrización Incompleta.

Clínica: Ausencia total de signos o síntomas clínicos.

RD /CBCT: evidencia de formación ósea en el tejido periapical afectado con disminución parcial del tamaño de la radiolucidez apical.

Se acepta:

1. Presencia de bordes hiperdensos.
2. Localización asimétrica de la zona hipodensa (CBCT) o radiolúcida (radiografía digital) en referencia al ápice dental analizado.
3. Conexión angulada entre la zona hipodensa o radiolúcida y la restitución del espacio que ocupa el ligamento periodontal.

Corresponde a: categorías de cicatrización radiográfica y/o tomográfica, I o U (7). Figura 3-13.



Figura 3-13: Categoría de cicatrización incompleta. Análisis posquirúrgico Radiográfico de diente 22.

- **FRACASO**

Categoría de Cicatrización Incierta

Clínica: presencia de al menos un signo o síntoma clínico.

RD /CBCT: evidencia tomográfica y Radiográfica de disminución de la zona hipodensa correspondiente a la patología periapical, con un incremento del espacio que ocupa el

ligamento periodontal que supera el doble del ancho, observable, en las zonas de la raíz no afectadas por la patología periapical.

Observación de zona hipodensa o radiolúcida simétrica en relación al ápice dental. Corresponde a: categoría de cicatrización radiográfica y/o tomográfica, U (7). Figura 3-14.

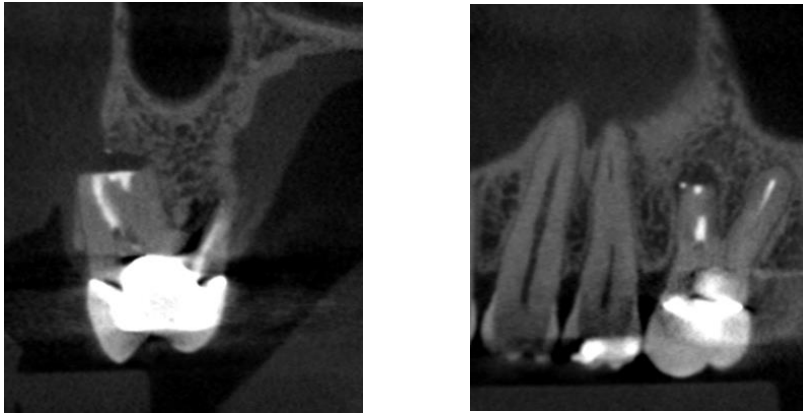


Figura 3-14: Categoría de cicatrización incierta. Análisis posquirúrgico tomográfico de diente 26.

Categoría de Cicatrización Insatisfactoria

Clínica: presencia de al menos un signo o síntoma clínico y/o

RD /CBCT: la región radiolúcida o hipodensa, se mantiene del mismo tamaño o se considera en aumento

Corresponde a: categoría de cicatrización radiográfica y/o tomográfica, U o D (7). Figura 3-15.

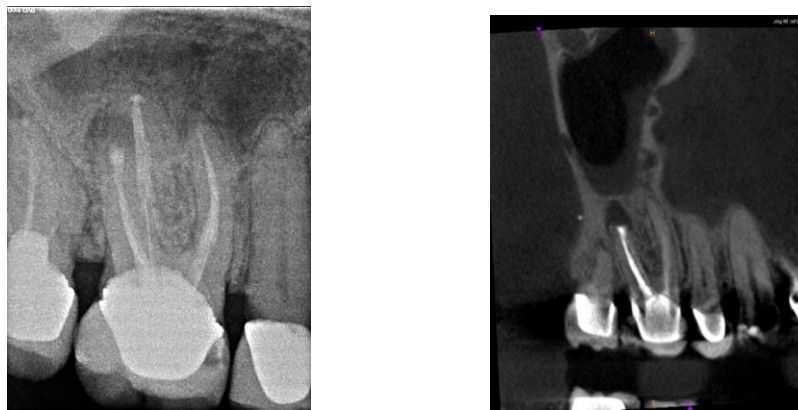


Figura 3-15: Categoría de cicatrización Insatisfactoria. Análisis posquirúrgico Radiográfico y Tomográfico de diente 16.

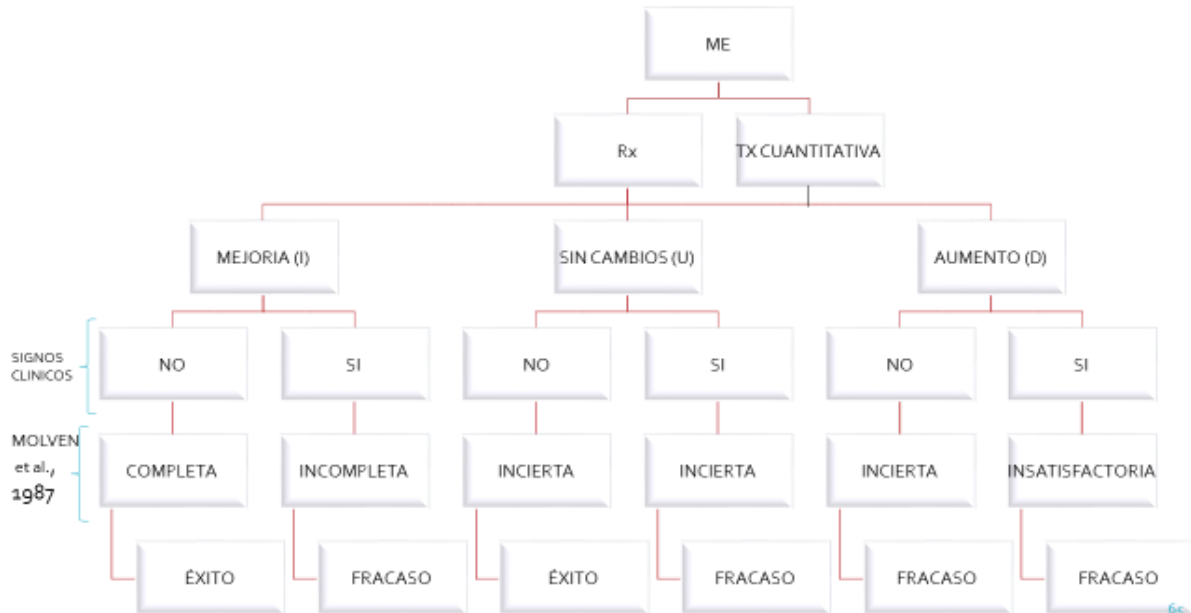


Figura C-16: Algoritmo para la Clasificación Final en “Éxito o Fracaso”, para cada diente con EPP sometido a ME y evaluado en el tiempo.

1.24 Metodología de Análisis

La información recolectada fue ubicada en una base de datos en Microsoft Excel (Microsoft Office®, EE.UU), bajo un código de anonimización para cada diente evaluado, manejado de la misma manera para la lectura de radiografías y tomografías, protegiendo la identidad del paciente. Los cálculos realizados, para el estudio de concordancia, se efectuaron en la versión 3.2.2 del software estadístico R [<https://www.r-project.org/>]. El análisis estadístico para la cohorte fue realizado con el programa STATA, (versión 14; StataCorp LP, College Station, TX).

1.24.1 Análisis estadístico

- **Tamaño de la Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra, se estableció una diferencia de proporciones de 0.25, 0.5, utilizando la prueba Pearson de χ^2 , donde; $H_0: p^2=p^1$ vs $H_a: p^2 \neq p^1$.

Donde:

H₀: la proporción de éxito ante la presencia del factor de exposición altura de la cresta es igual a la proporción de éxito para aquellos que no están expuestos al factor.

H_a: la proporción de éxito ante la presencia del factor de exposición altura de la cresta es diferente a la proporción de éxito para aquellos que no están expuestos al factor.

Considerando un error tipo 1 a 0,05, y un poder estadístico para el estudio del 80%, mediante la diferencia de proporciones, se estimó un tamaño de muestra $N = 116$. Finalmente calculando un ajuste por pérdidas del 10% un tamaño de muestra $N= 128$, dientes, fue calculado. Tabla: 3-1

- **Estudio de Concordancia**

Se estimó el grado de variabilidad inter-observador (evaluadores ciegos), al analizar tomográfica y radiográficamente la variable dependiente. La condición de la variable a analizar, definió la selección de la prueba estadística. Así, para la variable de tipo continuo, (lectura de imágenes tomográficas), un coeficiente de correlación y concordancia de LIN, (CCC) fue utilizado. Para las imágenes radiográficas cuya lectura imprimió un carácter categórico a la variable, el acuerdo entre los observadores se estimó con un coeficiente Kappa. Todas las pruebas de concordancia, se realizaron con un nivel de confianza de 95% (89). Los cálculos realizados, para el estudio de concordancia, se efectuaron en la versión 3.2.2 del software estadístico R [<https://www.r-project.org/>]. Una vez obtenidos los valores, la fuerza del acuerdo fue calificada acorde con lo sugerido para cada prueba, así para el CCC, la escala recomendada por LIN (92) y para el coeficiente Kappa la escala de Landis y Koch (92).

- **Análisis descriptivo**

El análisis preliminar, fue desarrollado a través de estadísticos descriptivos, donde se aplicaron frecuencias para cada variable categórica

- **Modelo de Regresión Logística Simple**

Estimó el cociente de posibilidades (ORs) ante el fracaso de la ME y el intervalo de confianza al 95% para cada una de las variables independientes en un momento del tiempo, (último momento que cada paciente aportó al estudio).

- **Modelo de Regresión Logística Multivariado**

La construcción de un modelo multivariado ajustado, al 95% de confianza, estimó la magnitud del riesgo que representó cada factor prequirúrgico analizado para la presencia de éxito o fracaso. El ajuste de las covariables, aseguró el control de las variables de confusión, (análisis no sesgado); Finalmente, con la razón del riesgo (OR), se estimó la probabilidad de fracasar en cinco escenarios simulados acorde a lo descrito en la literatura. Al igual que el modelo de regresión simple, el modelo múltiple de regresión logística, se realizó en un momento del tiempo (último momento que cada paciente aportó al estudio).

- **Modelo Proporcional de Cox (Análisis de Regresión)**

Tomando en cuenta, el análisis en intervalos de tiempo, se propone un análisis exploratorio con la construcción de un modelo de regresión proporcional de Cox, que estableció la relación entre los factores prequirúrgicos y el riesgo de fracaso posterior a ME en función del tiempo. El estimador Hazard Ratio, determinó, con un 95% de Confianza, la condición tiempo al evento en función del riesgo, (presentar el fracaso), a cada tiempo de cicatrización observado. Es decir la ocurrencia del evento en un tiempo definido.

El análisis estableció como origen de la medición el momento del tiempo quirúrgico, Tiempo 0 (T_0), que coincide con el ensamblaje de la cohorte. El siguiente momento, Tiempo 1, 2, 3, 4, o 5, (en "años"), correspondió al periodo de rellamada, cada tiempo, registró el proceso de cicatrización acorde con el resultado de la variable respuesta que para el análisis de Cox estuvo condicionada al tiempo de la ocurrencia del fracaso. Fracaso (T_{X_F}), T_{1F} , T_{2F} , T_{3F} , T_{4F} , T_{5F} .

D. Resultados

1.25 Tamaño de Muestra

Debido a que el objetivo principal de estudio fue determinar el resultado del procedimiento ME, condicionado a la presencia de factores prequirúrgicos en individuos y dientes con EPP, se realizó un muestreo no probabilístico consecutivo, que incluyó todos aquellos sujetos accesibles que cumplieron los criterios de selección establecidos al inicio del estudio durante el periodo estimado desde julio 2011 hasta agosto 2016 para conformar la población real de estudio. De 172 dientes que constituyeron la población accesible, 24 de ellos no cumplieron con los criterios de inclusión. El estudio inicia con una población real de 148 dientes. Finalmente 125 dientes pertenecientes a 113 participantes, conformaron la población definitiva para ser analizada. La selección estuvo enmarcada en dientes con evidencia de EPP, cuyo tratamiento realizado fue la ME. Una tasa de atrición del 15.6% fue registrada. Tabla 4-1

Tabla D-1: Distribución de la muestra.

Tipo de Población	Unidad de estudio ¥
Población Accesible	172
No cumple criterios de inclusión	24
Población Real	148
No control o mantenimiento	23
Población definitiva para análisis	125

¥ Diente

1.26 Análisis de Concordancia

1.26.1 Análisis descriptivo de las mediciones de tipo continuo para observaciones tomográficas.

El mayor grado de acuerdo fue registrado para los evaluadores 1 y 3, (SQ, AC), quienes registraron para la vista axial (CCC 0.86. IC 95% 0.69-0.94), valor que clasifica como “acuerdo pobre” en las categorías de clasificación del coeficiente, para la vista coronal (CCC 0.90 IC 95% 0.75-0.96), valor que clasifica el acuerdo en la categoría “moderado”. Finalmente un valor (CCC 0.96; IC95% 0.90-0.98) para la vista sagital, determinó un acuerdo “sustancial”. Por lo tanto, y acorde con las tablas de interpretación, se demostró un mejor grado de acuerdo para la vista sagital (89).

1.26.2 Análisis descriptivo de las mediciones de tipo categórico para observaciones radiográficas.

Con un 95% de confianza, el coeficiente Kappa determinó un acuerdo de 0.80 entre los observadores ciegos 1 y 3. (SQ, AC). Quienes fueron seleccionados para la lectura radiográfica de las imágenes. El valor obtenido se clasificó acorde a la escala de Landis y Koch (92) un nivel de concordancia “Bueno”.

1.27 Análisis Descriptivo Univariado

1.27.1 Análisis descriptivo

El análisis preliminar, fue desarrollado a través de estadísticos descriptivos, donde se aplicaron frecuencias para cada variable categórica.

1.27.2 Análisis descriptivo de los factores prequirúrgicos

Tabla D-2: Distribución de los factores pre quirúrgicos.

Factores Pre quirúrgicos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Edad	≤ 45 años	37	29.60
	> 45 años	88	70.40
Sexo	Hombre	45	36.00
	Mujer	80	64.00
Tamaño de la Lesión	≤ 5mm	62	49.60
	> 5mm	63	50.40
Altura de la cresta	≤ 3mm	79	63.20
	>3mm	46	36.80
Tipo de diente	Anterior	54	43.20
	Premolar	25	20.00
	Molar	46	36.80
Localización del Diente	Maxilar	100	80.00
	Mandibular	25	20.00
Calidad de la obturación	Adecuada	38	30.40
	Inadecuada	87	69.60
Dolor	Ausente	18	14.40
	Presente	107	85.60
Fístula	Ausente	66	52.80
	Presente	59	47.29
Inflamación	Ausente	20	16.00
	Presente	105	84.00
Movilidad	Ausente	87	69.60
	Presente	38	30.40
Tabla Vestibular	Ausente	10	8.00
	Presente	115	92.00

1.28 Desarrollo Objetivo Específico 1

1.28.1 Análisis Descriptivo de la Variable Respuesta (Éxito, Fracaso)

De los 125 dientes con EPP, sometidos a ME un éxito del 88.8% fue registrado. Se describe, la distribución de la variable respuesta para las cuatro categorías de cicatrización.

Tabla 4-3.

Tabla D-3: Distribución general de la variable resultado

N	Éxito (%)		Fracaso (%)	
	125	111 (88.8%)		14 (11.2)
	Completa	Incompleta	Incierta	Insatisfactoria
125	92 (73.6)	19 (15.2)	7 (5,6)	7 (5,6)

De los 125 dientes con EPP, sometidos a ME, 14 dientes (11.2%), fueron agrupados en la categoría de fracaso, las manifestaciones clínicas, radiográficas y tomográficas fueron consignadas. Tabla 4-4.

Tabla D-4: Evidencia Clínica y Registro del Fracaso Post quirúrgico

CASO	DIENTE	MANIFESTACIÓN FRACASO					TIEMPO					ESTADO ACTUAL
		FIST	VRF	DOLOR	INFLAM	AUM LESI	1	2	3	4	5	
8	16			x	X	x		X				Recirugía /cicatrizando
33	24					x			x			En Boca/control
59	22				X	x					x	En Boca/control
65	17	x				x	x					Perdido
69	44	x				X		X				Perdido
73	16			X			x					Cicatrizó
76	16					x	x					Cicatrizó
80	22					x		x				En Boca/control
82	21					x			x			En Boca/control
83	42	x				x			x			Perdido
86	37					x		x				En Boca/control
102	14		x	x	X	x	x					Perdido
103	16			x	X	x					x	Recirugía /cicatrizando
119	16					x	x					En Boca/control

Por último se describe el resultado del tratamiento de ME en dientes con EPP acorde con la observación anual durante un periodo de 5 años estimado al inicio de la cohorte. Tabla 4-5.

Tabla D-5: Distribución por años de la variable respuesta.

Año	n	Categorías de cicatrización					
		Éxito			Fracaso		
		Completa (%)	Incompleta (%)	Total (%)	Incierta (%)	Insatisfactoria (%)	Total (%)
1	125	78 (62.4)	32 (25.6)	110 (88)	7 (5.6)	8 (6.4)	15 (12)
2	110	79 (71.81)	21 (19.09)	100 (90.90)	6 (5.45)	4 (3.63)	10 (9.09)
3	80	63 (78.75)	13 (16.25)	76 (95)	3 (3.75)	1 (1.25)	4 (5)
4	47	38 (80.85)	7 (14.89)	45 (95.74)	1 (2.12)	1 (2.12)	2 (4.25)
5	18	15 (83.33)	1 (5.55)	16 (88.88)	0 (0)	2 (11.11)	2 (11.11)

Finalmente, la distribución de los factores prequirúrgicos con el resultado de la microcirugía apical, para todos los tiempos de observación, puede ser visualizada en la 4-6.

Resultados	Cohorte Incepción		Población Real			1 año			2 años			3 años			4 años			5 años		
	n	(%)	n	Éxito	Fracaso	n	E	F	n	E	F	n	E	F	n	E	F	n	E	F
Factores Pre quirúrgicos	148	100	125	111	14	125	110	15	110	100	10	80	76	4	47	45	2	18	16	2
EDAD																				
≤ 45 años	41	27.71	37 (29.60)	34	3	37	34	3	31	29	2	24	23	1	10	10	0	4	4	0
> 45 años	107	72.29	88 (70.40)	77	11	88	76	12	79	71	8	56	53	3	37	35	2	14	12	2
SEXO																				
Hombre	50	33.78	45 (36.00)	36	9	45	36	9	38	32	6	26	23	3	14	13	1	7	5	2
Mujer	98	66.22	80 (64.00)	75	5	80	74	6	72	68	4	54	53	1	33	32	1	11	11	0
TAMAÑO LESIÓN																				
≤ 5mm	73	49.32	62 (49.60)	53	9	62	60	8	56	49	7	41	37	4	25	23	2	11	9	2
> 5mm	75	50.68	63 (50.40)	58	5	63	50	7	54	51	3	39	39	0	22	22	0	7	7	0
ALTURACRESTA																				
≤ 3mm	89	60.14	79 (63.20)	70	9	79	70	9	68	63	5	50	47	3	30	28	2	14	13	1
>3mm	59	39.86	46 (36.80)	41	5	46	40	6	42	37	5	30	29	1	17	17	0	4	3	1
TIPO DE DIENTE																				
Anterior	61	41.21	54 (43.20)	50	4	54	49	5	49	45	4	36	34	2	22	22	0	11	10	1
Premolar	29	19.59	25 (20.00)	21	4	25	22	3	22	20	2	19	18	1	11	10	1	3	3	0
Molar	58	39.2	46 (36.80)	40	6	46	39	7	39	35	4	25	24	1	14	13	1	4	3	1
LOCALIZACIÓN DEL DIENTE																				
Superior	117	79.06	100 (80.00)	90	10	100	87	13	88	81	7	69	65	4	38	37	1	16	14	2
Inferior	31	20.94	25 (20.00)	21	4	25	23	2	22	19	3	11	10	1	9	8	1	2	2	0
CALIDAD OBT.																				
Adecuada	46	31.08	38 (30.40)	34	4	38	36	2	31	29	2	24	23	1	14	13	1	8	7	1
Inadecuada	102	68.92	87 (69.60)	77	10	87	74	13	79	71	8	56	53	3	33	32	1	10	9	1
DOLOR																				
Presente	123	83.11	107 (85.60)	93	14	107	94	13	94	85	9	68	64	4	40	38	2	15	13	2
Ausente	25	16.89	18 (14.40)	18	0	18	16	2	16	15	1	12	12	0	7	7	0	3	3	0
FÍSTULA																				
Presente	64	43.23	59 (47.20)	52	7	59	52	7	53	47	6	37	34	3	17	17	0	6	6	0
Ausente	84	56.75	66 (52.80)	59	7	66	58	8	57	53	4	43	42	1	30	28	2	12	10	2
INFLAMACIÓN																				
Presente	121	81.76	105 (84.00)	91	14	105	93	12	92	83	9	65	61	4	38	36	2	15	13	2
Ausente	27	18.24	20 (16.00)	20	0	20	17	3	18	17	1	15	15	0	9	9	0	3	3	0
MOVILIDAD																				
Presente	38	25.68	38 (30.40)	32	6	38	33	5	36	31	5	25	22	3	15	14	1	6	5	1
Ausente	110	74.32	87 (69.60)	79	8	87	77	10	74	69	5	55	54	1	32	31	1	12	11	1
TABLA VESTIBULAR																				
Presente	132	89.18	115 (92.00)	103 (89.56)	12 (10.44)	115	102	13	100	102	8	75	71	4	44	42	2	17	16	1
Ausente	16	10.82	10 (8.00)	8 (80)	2	10	8	2	10	8	2	5	5	0	3	3	0	1	0	1

Tabla 4-6: Distribución General de los Factores Prequirúrgicos, para todos los tiempos de Evaluación.

Resultados

1.29 Desarrollo Objetivo Específico 2

1.29.1 Análisis Simple de Regresión logística Simple

La asociación entre cada factor prequirúrgico y el resultado de la ME, fue analizada de manera independiente acorde a la distribución de cada variable. La tendencia determinó que la categoría “hombre” (OR: 3.12; IC95%0.10- 0.98; P=0.046), registró significancia estadística. Tabla 4-7

Tabla D-7: Análisis de Regresión Logística Simple

Factor pre quirúrgico	Odds Ratio	P value	Intervalo de confianza
Edad	1.78	0.391	0.47-6.75
Sexo	3.12	0.046*	0.10- 0.98
Tipo de diente Prem	1.33	0.708	0.29-6.09
Tipo de diente Molar	1.75	0.365	0.51-5.97
Localización	0.58	0.496	0.12 - 2.76
Tamaño de la lesión	0.84	0.758	0.28 - 4.88
Altura de la cresta	1.16	0.78	0.38 - 3.51
Calidad Obturación	3.16	0.143	0.67- 14.76
Dolor	1.10	0.900	0.22-5.37
Fístula	0.97	0.96	0.33-2.87
Inflamación	0.73	0.653	0.18-2.86
Movilidad	1.16	0.792	0.37-3.67
Tabla vestibular	1.96	0.425	0.37-10.24

*0.05

1.29.2 Análisis de regresión logística Multivariado

Con el ajuste del modelo, se observó una coincidencia entre el ML Simple y el MLog, el factor “altura de la cresta”, no representó significancia estadística (OR: 0.38; IC95%0.08 – 1.83; P=0.23), con el resultado de la ME. Las covariables; “sexo”, (OR: 9.09; IC95%0.02- 0.52; P=0.05) y “calidad de la obturación” (OR: 9.1; IC95%1.42- 59.10; P=0.020), resultaron ser estadísticamente significativas. Tabla 4-8

Tabla D-8: Resultados del Modelo de Regresión Logística

Factor pre quirúrgico	Odds Ratio	P value	Intervalo de confianza
Edad	2.56	0.234	0.54- 12.05
Sexo	9.09	0.05*	0.02- 0.52
Tipo de diente Prem	1.54	0.618	0.27-8.66
Tipo de diente Molar	1.82	0.40	0.43-7.59
Localización	0.24	0.14	0.037 - 1.63
Tamaño de la lesión	0.96	0.95	0.28 - 3.25
Altura de la cresta	0.38	0.23	0.08 – 1.83
Calidad Obturación	9.1	0.020*	1.42- 59.10
Dolor	6.31	0.21	0.34-116.70
Fístula	1.54	0.53	0.38-6.22
Inflamación	0.07	0.07	0.004-1.23
Movilidad	3.2	0.12	0.71 - 1437
Tabla vestibular	2.07	0.51	0.23-18.12

*0.05

1.30 Desarrollo Objetivo Específico 3

1.30.1 Modelos de probabilidad

Con los antecedentes registrados en la literatura, los resultados obtenidos y dado el carácter observacional prospectivo del estudio, se diseñaron 5 agrupaciones con los factores prequirúrgicos, para estimar la probabilidad de fracaso ante diferentes situaciones hipotéticas. Tabla 4-9

Tabla 4-9: Agrupaciones Hipotéticas acorde con lo referido en la literatura

Agrupación	Situación clínica acorde con la Literatura
1	Mujer > 45 años, molar inferior, presencia de fistula, dolor e inflamación (60, 93-95), inadecuada calidad de la obturación (94,95), lesión periapical > a 5mm (76).
2	Hombre, mayor de 45 años, requiere ME, en un molar inferior, con obturación endodóntica adecuada, cuyo tamaño de la lesión se considera > a 5mm, y que presente ausencia de la tabla ósea vestibular (59,96).
3	Mujer, mayor de 45 años, requiere ME, en un molar superior, con dolor prequirúrgico, inflamación, fistula y disminución de la altura crestral > a 3mm y tamaño de la lesión < 5mm, calidad de la obturación adecuada (15).
4	Hombre, menor de 45 años, requiere ME, en un anterior inferior, cuya calidad de la obturación endodóntica se considere inadecuada y un tamaño de lesión apical mayor a 5 mm (64).
5	Mujer, < 45 años, requiere ME, en un premolar inferior, cuyo tamaño de la lesión, fuese > 5mm, obturación endodóntica adecuada, disminución en la altura de la cresta > 3mm, fistula (97).

- **Agrupación 1.**

Dada la presente condición, se puede afirmar que: la probabilidad de fracasar, corresponde al 3.6%; ($P= 0.008$; IC 95% [- 5.68 – (-0.87)]), valor que se registra como estadísticamente significativo. Los rangos de probabilidad ante la ocurrencia del evento oscilan entre el 0.33% hasta el 29.4%. Figura 4-1.

- **Agrupación 2.**

Dada la presente condición, se pudo afirmar que: la probabilidad de fracasar, corresponde al 4.8%; [$P= 0.06$; IC 95% (- 6.09 – 0.12)], valor que no registra significancia estadística. Y que presenta rangos de probabilidad ante la ocurrencia del evento entre el 0.22% hasta el 53.1%. Figura 4-1.

- **Agrupación 3.**

Dada la presente condición, se pudo afirmar que: la probabilidad de fracasar, corresponde al 0.6 %; [$P= 0.02$; IC 95% (- 8.14 – (-1.87))], valor que registra significancia estadística. Y que presenta rangos de probabilidad ante la ocurrencia del evento entre el 0.2% hasta el 13.2 %. Figura 4-1.

- **Agrupación 4.**

Dada la presente condición, se pudo afirmar que: la probabilidad de fracasar, es significativa y corresponde al 9 %; [$P= 0.013$; IC 95% (- 5.35 – 0.735)]. Los rangos de probabilidad ante la ocurrencia del evento oscilan entre el 0.4% hasta el 67%. Figura 4-1.

- **Agrupación 5.**

Dada la presente condición, se pudo afirmar que: la probabilidad de fracasar, corresponde al 0,9 %; [$P= 0.014$; IC 95% (- 8.25 – (-0.94)], lo anterior registró significancia estadística. Los rangos de probabilidad ante la ocurrencia del evento oscilan entre el 0.02% hasta el 28 %. Figura 4-1.

En general, Los resultados indican cómo para las agrupaciones 3 y 5, Tabla 4-9, donde no se registran los factores prequirúrgicos determinantes; Ser “Hombre” y/o presentar “Obturación endodóntica inadecuada”, la probabilidad de fracaso no alcanza el 1%. Contrario para las agrupaciones 1 y 2 la presencia de al menos uno de estos factores aumentan la probabilidad de fracasar, adicionalmente la presencia simultánea de los dos

factores; Ser “Hombre” y/o presentar “Obturación endodóntica inadecuada”, generan una probabilidad de fracaso del 9%. Figura 4-1.

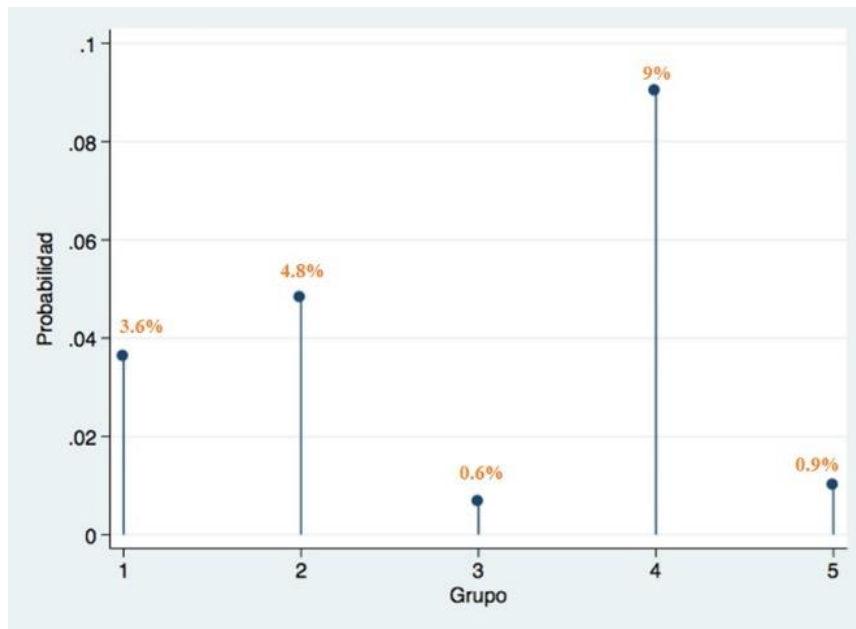


Figura D-1: Esquema del modelo de probabilidad ante 5 situaciones hipotéticas que relacionan los resultados obtenidos, con lo reportado en la literatura.

1.31 Desarrollo Objetivo Específico 4

1.31.1 Modelo Proporcional de Cox (Análisis de Regresión)

Acorde con los resultados del modelo de regresión se puede concluir que: el riesgo de presentar un desenlace en cualquier punto del tiempo, dado el factor “sexo” es 3.44 veces mayor significativamente, si se es hombre, en referencia a las mujeres (HR: 3.44; IC95%1.11- 10.63; P= 0.031*). Tabla 4-10. Otros factores, Ser mayor de 45 años, (HR: 2.25; IC95%0.60- 8.41; P= 0.22), el dolor prequirúrgico, (HR: 3.08; IC95%, 0.32- 29.18; P= 0.32) y la ausencia de tabla ósea vestibular (HR: 2.00; IC95%,0.41- 9.60; P= 0.38), representaron cierta tendencia a presentar el evento en el tiempo, sin embargo al 95% de confianza el resultado no es estadísticamente significativo. Tabla 4-10

Tabla D-10: Resultados del modelo de Regresión de Cox.

Factor pre quirúrgico	Hazard Ratio	P value	Intervalo de confianza
Edad	2.25	0.22	0.60- 8.41
Sexo	3.44	0.031*	1.11- 10.63
Tipo de diente Prem	1.40	0.629	0.35-5.51
Tipo de diente Molar	1.92	0.28	0.57-6.42
Localización	0.70	0.562	0.20 - 2.33
Tamaño de la lesión	0.62	0.34	0.23 - 1.66
Altura de la cresta	0.52	0.32	0.14 – 1.90
Calidad Obturación	1.74	0.35	0.53- 5.69
Dolor	3.08	0.32	0.32- 29.18
Fístula	1.025	0.96	0.35- 2.95
Inflamación	0.29	0.25	0.035-2.41
Movilidad	2.29	0.15	0.73 – 7.18
Tabla vestibular	2.00	0.38	0.41- 9.60

E. Discusión

Tradicionalmente, el resultado de la ME, ha sido evaluado desde la perspectiva de la técnica quirúrgica en función de los diferentes factores que intervienen en el éxito o fracaso del procedimiento. Identificar la asociación que representan los factores prequirúrgicos con la cicatrización, permitirá estimar un pronóstico del procedimiento. De 172 dientes, con EPP, que constituyeron la población accesible, se incluyen finalmente 148 dientes que sometidos a ME, conformaron la población real. Con una tasa de atrición del 15%, la muestra final para el análisis estuvo conformada por 125 dientes, pertenecientes a 113 participantes. La cohorte de inyección fue ensamblada al momento de la ME, en aquellos pacientes que aceptaron participar en la fase de control y mantenimiento postquirúrgico, momento en que todos los factores prequirúrgicos fueron uniformemente recolectados. La evaluación post quirúrgica clínica, radiográfica y tomográfica del resultado, permitió la construcción de algoritmos, con cada condición del diente evaluado, para finalmente dicotomizar el resultado en las categorías de éxito o fracaso. La población que ingresa al estudio, pertenece a la Facultad de Odontología (FOUN), remitida por el servicio de Odontología o es referida desde la práctica privada, a pesar de presentar diversidad demográfica y variedad en la severidad de la EPP, puede no ser representativa de la población general (98), este aspecto debe ser tomado en cuenta para la lectura de los resultados. Para la cohorte analizada, el éxito del procedimiento quirúrgico fue estimado para 88.8% de los dientes, que presentaron EEP. Tabla 4-3. En relación a los predictores prequirúrgicos evaluados las covariables sexo y calidad de la obturación endodóntica, representaron el riesgo al fracaso. La condición de ser hombre (OR: 9.09; IC95%0.02-0.52; P=0.05) y un tratamiento endodóntico inadecuado (OR: 9.1; IC95%1.42- 59.10; P=0.020), definieron los estimadores significativos de la cicatrización, lo que nos permitió el rechazo de la Ho. En el análisis de la ocurrencia del desenlace “Fracaso” en cualquier punto del tiempo, un modelo semi paramétrico de Cox estableció nuevamente, que la

condición “hombre” genera un riesgo significativo al fracaso 3.44 veces más, que si se es una mujer (HR: 3.44; IC95%1.11- 10.63; P= 0.031*). Tabla 4-10.

1.31.2 Resultado de la Microcirugía Endodóntica

La característica que define a un estudio de cohorte, es el análisis de una población seguida en el tiempo, donde factores de exposición determinarán el desenlace. En ME, estudios de seguimiento como el de Zuolo *et al.*, 2000 (31), Kim *et al.*, 2008 (69), Barone *et al.*, 2010 (64), Alantar *et al.*, 2010 (99), von Arx *et al.*, 2012 (15), Song *et al.*, 2013 (100), Song *et al.*, 2013 (59), Taschieri *et al.*, 2013 (62), Kreisler *et al.*, 2013 (30), Lui *et al.*, 2014 (71), Li *et al.*, 2014 (29), Tawil *et al.*, 2015 (101), Çalışkan *et al.*, 2015 (102) y Kim *et al.*, 2016 (103), registran un resultado exitoso entre un 78.5% y hasta un 95%. Para el presente trabajo, un 88.8% de éxito en ME fue observado, indicando que la ME es una alternativa exitosa para el manejo de la EPP, aún si es observada en tiempos mayores a 1 año. Analizando el resultado de éxito obtenido para cada año de observación, (uno a cinco), porcentajes de 88%, 90.9%, 95%, 95.7% y 88%, fueron registrados respectivamente sin establecer una diferencia, para cada periodo. Comparativamente, Kim *et al.*, (103) 2016, en una cohorte prospectiva, reportan un éxito de 94.3% al primer año comparable sin diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) con un 89.5% de éxito para cuatro años de observación. No obstante, hacia el año 2012, von Arx *et al.* (15), reportaron cómo a cinco años, la cicatrización posquirúrgica disminuye significativamente, ante la presencia de dos factores; el “material de retro-obturación” (19%), (OR = 7.65; IC, -2.60 - 25.27; P=0.004) y la pérdida de la altura de la cresta ósea (25.3%), (OR = 5.10; IC, 1.67-16.21; P= 0.02). Esta observación hace reflexionar ante la posibilidad que existan factores tiempo-dependientes, responsables del fracaso del tratamiento a periodos más amplios de observación.

1.31.3 Factores Prequirúrgicos

Edad. Un estudio preliminar determinó que: 45 años puede tomarse como el punto de corte donde confluyen los valores más significativos tanto para el éxito como fracaso (61). Estudios experimentales (104) han demostrado que al aumentar la edad se promueve un desbalance entre el proceso de reabsorción y de neoformación ósea. En ME este mecanismo propio del envejecimiento debe ser tomado en cuenta, dado que, un 70.4% de los participantes del estudio son mayores a 45 años, observar la cicatrización, más allá

del primer año, permitió afirmar que el factor *Edad*, no estableció una diferencia significativa sobre la cicatrización, (OR=2.56, IC 95% 0.54- 12.05; P= 0.234). Song *et al.*, 2013 (59), quienes en evaluaciones preliminares, reportaron diferencias significativas en la cicatrización para menores de 20 años, observan como a mayor tiempo de evaluación la diferencia puede no ser evidente. Autores como Zuolo *et al.*, 2000 (31), von Arx *et al.*, 2012 (15) y Kreisler *et al.*, 2013 (30), con periodos de evaluación post quirúrgicos mayores a 4 años, así lo confirman. Contrario, Barone *et al.*, 2010 (64), determinaron una reducción significativa de la cicatrización en un 19% para pacientes menores de 45 años, (OR; 2.5; CI 1.01–6.00; P= 0.047). Aun cuando este resultado corresponde a un seguimiento entre cuatro y diez años, los resultados no son comparables con el presente estudio, ya que se evidencian diferencias en el método de evaluación y en las categorías que resumen el resultado del procedimiento quirúrgico. La inclusión de la categoría “diente funcional”, es una forma de clasificación válida pero menos estricta comparativamente con “éxito y fracaso”. A este respecto, los autores (64) reconocen, que el resultado encontrado con el factor edad debe ser estudiado a futuro tomando en cuenta la base biológica inherente a la variable.

Sexo. La categoría *Sexo*, registró asociación con el riesgo de fracaso de la ME. El modelo de regresión logística determinó, (OR=9.09, IC 95% 0.02- 0.52; P= 0.05), que ser hombre, significativamente aumenta el riesgo a fracasar 9 veces más que si se es mujer. Este resultado coincidió de igual manera con la regresión de COX, donde el riesgo proporcional aumenta significativamente, 3.44 veces más si se es hombre. Resultados similares fueron descritos por Song *et al.*, 2013 P=0.027 (59), los autores describen cómo la literatura periodontal ha demostrado en los hombres, una susceptibilidad mayor a la enfermedad y Marquis *et al.*, 2006 (105), definen como en tratamientos endodónticos convencionales el éxito es proporcionalmente menor en hombres. Estudios experimentales en animales han demostrado aumentos de pérdida ósea con incremento del infiltrado inflamatorio en los machos, sin embargo, una significancia clínica de dimorfismo sexual en inflamación periapical y cicatrización no ha sido completamente demostrada (59).

Tipo y Localización del Diente. No se registró asociación entre el tipo de diente o su localización con el resultado de la ME. Contrario Song *et al.*, 2013 (59), determinaron como ser un diente anterior superior (P =.006) o simplemente estar localizado en el maxilar superior (P = .002), se asocia con un resultado postquirúrgico clínicamente favorable, sin embargo, es posible entender cómo en la actualidad la técnica microquirúrgica en

endodoncia, ha compensado dificultades anatómicas y operativas, que en el pasado determinaron un riesgo adicional para la cicatrización.

Tamaño de la Lesión. Entre los estudios que analizan los factores pronósticos en ME, un interés principal, genera la observación preoperatoria del tamaño de la lesión y su relación con el resultado, dado que existe un desacuerdo en las conclusiones publicadas (15,64). Diferentes factores promueven esta controversia, al respecto, la diversidad en los métodos de evaluación ha sido ampliamente reconocida y si bien es cierto que la imagen radiográfica bidimensional es el método de evaluación más popular en Endodoncia, el carácter tridimensional de una imagen CBCT aporta un 100% de sensibilidad, especificidad y exactitud, que favorece sin discusión un análisis acertado del tejido periapical, independiente del tipo o localización del diente observado (106). Este aspecto debe tenerse en cuenta al momento de comparar los resultados de las investigaciones. En el presente trabajo, un resultado exitoso en 88.8%, de los casos, determinó como el tamaño de la lesión, evaluado tomográficamente, no condiciona significativamente la cicatrización post quirúrgica, (OR= 0.96; IC 0.28- 3.25; P=0.95), es decir, aquellos casos en vía de cicatrización, en la medida que aumenta el tiempo de observación, terminaran su proceso de cicatrización periapical, sin importar el tamaño previo de la patología, valores estadísticos cercanos a 1, infieren la “no asociación”. Kim *et al.*, 2012 (73), reportaron tiempos de cicatrización acorde con el tamaño de la lesión, coincidiendo que para lesiones menores a 5mm, la cicatrización se completa aproximadamente en 6.4 meses y lesiones mayores a 10mm, podrían tomar un promedio de 11 meses o más en reparar, por lo tanto, pasados los primeros 12 meses, en un procedimiento exitoso, el proceso de cicatrización se completa, independiente al tamaño inicial de la destrucción apical (44). Comparativamente, Kim *et al.*, 2016 (96), reportan bajo observaciones tomográficas, cómo las mediciones lineales; (Meso Distal: OR= 4.06; IC 0.71 - 23.125; P=0.11), (Apico Coronal: OR=1.32; IC 0.182 – 9.55; P=0.78), (Vestíbulo- Lingual o P: OR= 0.589; IC 0.066 - 5.285; P=0.63), no son significativas con el resultado post quirúrgico. Sin embargo, los autores, proponen una medida volumétrica adicional, para el corte axial la cual generó una asociación estadísticamente significativa con la cicatrización. El análisis determinó como, lesiones >a 50mm³, estaban asociadas al fracaso, (OR= 0.086; IC 0.009 - 0.870; P=0.038 (96). Es importante rescatar que estos estos resultados corresponden a un periodo de observación de un año, fortaleciendo la teoría de que el “tamaño de una lesión” no puede

ser considerado un factor de riesgo tiempo dependiente cuando es evaluado a tiempos mayores a 12 meses.

Altura de la Cresta. Acorde con el desarrollo de la RSL y del metaanálisis que fundamentaron el marco de referencia para la elaboración del presente trabajo, el factor “Altura de la Cresta Ósea” (OR=1.33, 90%, CI, 1.01-1.77; P=0.09) (18), demostró ser un factor pronóstico, que asociado al tiempo de evaluación determinó un cambio en el curso del proceso de cicatrización. El modelo predijo cómo, después del primer año de evaluación, los dientes con pérdida de altura crestal M y D, reducen proporcionalmente el éxito del procedimiento; Estos resultados están soportados en los hallazgos publicados por von Arx *et al.*, 2012 (15), a través de una cohorte prospectiva analizada a 5 años. Resultados similares publicados por Kim *et al.*, 2008 (69), demuestran una reducción del éxito en ME, del 17.7% cuando se reportan alteraciones prequirúrgicas en los tejidos de soporte. Comparativamente, una simulación a través de modelos finitos desarrollados por Jang *et al.* (72), demostró cómo; una pérdida de la altura crestal mayor a 3mm, significó una reducción en la capacidad de recepción de las cargas masticatorias, tanto como si, la longitud radicular disminuyera entre 4 y 6mm con la apicectomía. A pesar de la contundencia de los estudios anteriores, para la presente investigación el factor “altura de la cresta”, no representó un riesgo proporcional, sobre el resultado de la ME (OR=0.38; IC, 0.08 – 1.83, P=0.23). Si se pensara en aumentar el poder del estudio, con mayor tamaño de muestra, un estimador OR de 0.38, no identifica una clara tendencia al riesgo de fracasar, por lo tanto, con los resultados obtenidos en el presente trabajo, se podría inferir que el factor altura de la cresta no tiene influencia alguna en el proceso de cicatrización periapical, sin embargo, sería conveniente explorar la significancia clínica con la supervivencia del diente sometido a ME.

Tabla Ósea Vestibular. Para finalizar con las variables prequirúrgicas en referencia al tejido soporte, ninguna asociación al fracaso en ME fue registrada ante la ausencia de tabla ósea vestibular, Kim *et al.*, 2008 (69), reconocen una diferencia significativa del 17.7%, en el resultado exitoso de la ME, entre lesiones endodónticos exclusivas (95.2%) y lesiones con compromiso del tejido de soporte (77.5%). Para el presente estudio, 14 dientes fracasaron durante el seguimiento, es probable que a mayor tamaño de muestra, la tendencia que marcó el factor OR=2,07, pueda ser significativa. Por su parte Kreisler *et al.*, (30) reportaron una diferencia porcentual del 7.7% en el éxito para dientes con ausencia de tabla ósea vestibular, un 9% fue registrado en el presente estudio.

Signos y síntomas pre quirúrgicos. En este trabajo, la presencia de dolor, fístula inflamación y movilidad, no se asoció significativamente con el resultado de la ME, publicaciones con tiempos de observación mayores a 2 años, coinciden con este resultado. No obstante, von Arx *et al.*, 2007 (OR=2.59; IC, 1.2-5.6, P=0.04), (64) y Kreisler *et al.*, 2013 (30), (Dolor (P=0.012), Sensibilidad a la percusión (P=0.024), Fístula (P=0.02)), representaron una asociación signos/síntomas clínicos y fracaso, al primer año de evaluación post quirúrgica, sugiriendo que los *signos y síntomas*, podrían ser considerados factores prequirúrgicos tiempo dependientes y significativos a periodos cortos de evaluación (≤ 12 meses), en este aspecto, evaluaciones a tiempos cortos (12 meses), podrían subestimar una asociación factor y resultado en comparación con tiempos mayores de observación.

Calidad de la obturación. Acorde con lo encontrado en el presente estudio, un diente sometido a ME presenta 9 veces más la posibilidad de fracasar, ante la presencia de obturaciones endodónticas previas inadecuadas. Al respecto Barone *et al.*, 2010 (64), (OR, 3.4; CI, 1.34–8.76), reconocen una diferencia significativa del 16%, en la cicatrización, tomando como observación el límite apical. Los autores aclaran que rangos de obturación muy cortos o sobrepasados del ápice generan un fracaso de manera indiscriminada. Recientemente Zhou *et al.*, 2017 (75), (P=0.007), apoyan igualmente esta teoría, por lo que es posible pensar que una inadecuada calidad de la obturación favorece la invasión bacteriana, razón para consolidar el éxito quirúrgico, al garantizar una limpieza previa del sistema de conductos radiculares. Lieblisch en el 2015 (107) definió cómo, la obturación endodóntica prequirúrgica, es sin duda uno de los factores más significativos a la hora de abordar un caso, confirmando los resultados obtenidos en el presente trabajo (OR, 9.1; IC 95%, 1.42- 59.10; P=0.020*). Lo que sugiere considerar un retratamiento endodóntico, previo a la ME, para aumentar la probabilidad de éxito quirúrgico. Para resolver esta discusión es imprescindible aplicar los algoritmos de toma de decisiones clínicas, los cuales representan claramente la indicación de ME, cuando el retratamiento endodóntico no es exitoso o mejor aún es imposible de realizar (107,108). Por lo tanto, si la ME es considerada una alternativa exitosa para el manejo de la EPP, también puede sugerirse como un tratamiento “*más conservador*” (106), si se compara con las implicaciones sobre la estructura dental que significa remover un retenedor intraradicular y reinstrumentar la dentina (106). Esta consideración debe motivar en los clínicos realizar un balance riesgo

beneficio, al momento de tomar decisiones terapéuticas en pro de aumentar la supervivencia de un diente con EPP.

Tiempo. Posterior a la realización de un estudio de cohorte, es imprescindible mencionar el efecto del tiempo sobre el resultado en ME. El término “regresión postquirúrgica a la periodontitis apical”, fue reportado por Rubinstein y Kim hacia el año 2002 (70), en valores desde 5% y hasta 25% de recidiva cuando la cirugía apical era evaluada en periodos mayores a 3 años. Song *et al.*, 2014 (73), registran una diferencia de 3,5% entre el éxito de la ME evaluada en uno o en cuatro años, concluyendo que el primer año puede ser un predictor del resultado en un 95% de los casos. Para el presente estudio, el resultado exitoso al primer y quinto año fue el mismo 88%, sin embargo picos de cicatrización hasta el 95%, fueron observados entre el segundo y el cuarto año, sugiriendo una evaluación a mayores tiempos para estimar la verdadera asociación tiempo- resultado.

1.31.4 Aporte Clínico, Estadística y Causalidad

Acorde con la pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación de los factores prequirúrgicos, con el resultado del tratamiento microcirugía endodóntica para dientes con EPP, evaluados entre uno y cinco años después de realizado al procedimiento?, una aparente coincidencia entre el resultado reportado por el presente estudio (88.8%) y la literatura existente fue establecida. Sin embargo, en un intento de confirmar acorde con (Kim *et al* 2008); “que el éxito de la ME es dependiente de la condición previa del diente”, se exploraron, los factores prequirúrgicos y su efecto sobre el resultado de la ME, en 125 dientes según el tamaño de muestra sugerido. Con los resultados obtenidos en el presente trabajo no fue posible afirmar con suficiencia clínica, que la presencia de un factor prequirúrgico, pueda ser garantía de éxito o de fracaso. Es probable que a pesar del tamaño de muestra obtenido, un número total de 14 fracasos en asociación con 14 variables, generó la construcción de un modelo sobre parametrizado, que redujo la capacidad de predicción a nivel estadístico. En un ejercicio de modelar la probabilidad, se construyeron cinco situaciones hipotéticas, basadas en lo reportado por la literatura. Al incluir, adicional a otros factores las categorías “*hombre y calidad de la obturación*”, significativos estadísticamente en el presente trabajo, se observó un 9% de probabilidad de fracasar (Agrupación 4), valor que dadas las proporciones podría incluirse en un rango del resultado de la ME reportado en la literatura. Sin embargo, la significancia estadística, no siempre supera la lógica clínica y no es posible desconocer la asociación que otros

autores han dado a otros factores prequirúrgicos. Para el presente trabajo un modelo de regresión logística ajustado, confirma la significancia en dos categorías, (hombre y calidad de la obturación), sin embargo, es posible afirmar que para el procedimiento ME los factores prequirúrgicos no pueden ser considerados causas necesarias ni suficientes para determinar el fracaso, los factores prequirúrgicos deben ser considerados factores pronósticos, que aumentan en un momento dado, la probabilidad de que el evento ocurra (la persistencia de la enfermedad posterior a ME). Por último un análisis exploratorio del resultado frente a los tiempos de evaluación permitió la construcción de un modelo semiparamétrico de Cox, que confirmó la significancia de ser Hombre frente a la ocurrencia del fracaso, sin embargo, la evaluación del modelo, permitió concluir que es necesario aumentar el tamaño de muestra y reducir los intervalos de tiempo en que se observó la falla (de 1 año a tres o seis meses), para así determinar si existe o no verdadera independencia para el resultado.

F. Conclusiones Recomendaciones

1.32 Conclusiones

La ME evaluada a 5 años fue considerada un tratamiento clínicamente exitoso, por lo que puede ser recomendado como una opción terapéutica efectiva para el manejo de la EPP.

La condición prequirúrgica, ser *Hombre* y una *inadecuada calidad de la obturación endodóntica*, fueron considerados factores predictores o marcadores del riesgo indirecto, del fracaso en ME.

El Factor Hombre, registró adicionalmente un riesgo proporcional en el tiempo para el fracaso en ME.

La asociación establecida estadísticamente entre los factores prequirúrgicos con el resultado del procedimiento ME a diferentes tiempos de evaluación, estimó que ser *Hombre* y una *inadecuada calidad de la obturación endodóntica*, fuesen considerados factores predictores o marcadores del riesgo indirecto, ya que proyectaron una probabilidad de aumentar el fracaso del procedimiento ME a lo largo del tiempo de evaluación. Sin embargo, con las limitaciones del presente trabajo, no pueden ser considerados factores causales necesarios o suficientes, del fracaso en la cicatrización posterior a ME.

1.33 Recomendaciones

Con el desarrollo de la presente investigación, se recomienda, mantener el programa de mantenimiento y control para los pacientes sometidos a ME, como parte de la línea de Pronóstico del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia. Es importante aumentar el número de participantes en el estudio y explorar la asociación del tiempo con el resultado del procedimiento a través de un análisis de supervivencia.

1.1 Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener conflictos de Interés para la elaboración del presente trabajo.

G. Productos

1.2 Publicación

Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica

Apical Healing predicting Clinical Signs and Symptoms 12 Months after Endodontic Microsurgery

Patricia Martínez Agudelo
Odontóloga, especialista en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Dairo Javier Marín Zuluaga
Odontólogo, especialista en Rehabilitación Oral, profesor, coordinador del Grupo de Investigación Gerodontología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Magíster en Gerontología Social, Universidad Autónoma de Madrid, España. PhD en Investigación en Estomatología, Universidad de Granada, Granada, España.

Luis Carlos Suárez Rueda
Odontólogo, Colegio Odontológico Colombiano, Bogotá, Colombia. Especialista en Endodoncia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Claudia Carriña García Guerrero
Odontóloga, especialista en Endodoncia, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Estudiante de Maestría en Odontología, profesora, directora de la línea de investigación Pronóstico en Endodoncia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la presencia de dolor espontáneo/dolor a la percusión pre y posquirúrgicos, como predictores de la cicatrización periapical 12 meses después de microcirugía endodóntica (ME). **Métodos:** Se trató de un estudio observacional prospectivo en pacientes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia, quienes fueron sometidos a ME. La muestra consistió en 61 dientes en 54 pacientes. Se compararon tomografías de tejido periapical pre y posquirúrgico, por medio de tres categorías de cicatrización (mejoría, en proceso y fracaso), en relación con los signos y síntomas clínicos pre y posquirúrgicos. Las variables analizadas fueron: categorías del índice periapical CBCT-PAL, perímetro axial y evidencia de dolor espontáneo/dolor a la percusión antes del tratamiento y después de este. Se construyó un modelo de regresión polinómico para el análisis de los datos. **Resultados:** La prueba F ($p > 0,05$) se usó para determinar la inexistencia de variabilidad intraexaminador. El 70,49 % de los dientes se clasificó como exitoso (mejoría); el 13,11 %, en proceso, y el 16,39 %, fracaso. Se determinó mayor cicatrización para el rango edad < 45 años y para el sexo femenino (99 % de confianza). La interacción dolor a la percusión/tiempo posquirúrgico mostró alta significancia ($p = 0,002$) para clasificar dientes en las categorías fracaso y mejoría. **Conclusiones:** La presencia o ausencia de dolor posquirúrgico es un indicativo probable de cicatrización y permite clasificar el diente hacia el éxito o fracaso. La categoría "en proceso" no presentó asociación con el dolor a la percusión; pero podría definir a futuro el resultado de una ME.

PALABRAS CLAVE

Microcirugía; pronóstico; regeneración ósea; signos y síntomas

ÁREAS TEMÁTICAS

Apicectomía; diagnóstico técnicas y procedimientos; endodoncia

ABSTRACT

Purpose: To analyze spontaneous and percussion pain, as predictors of periapical healing, before and 12 months after endodontic microsurgery (EM). **Methods:** This was an observational prospective study in patients from the postdoctoral clinic in endodontics at the National University of Colombia who underwent EM. The sample consisted of 61 teeth of 54 patients. The size of apical lesions was compared using dental tomography. The healing process was classified as improvement, in-process, and failure, which were associated with the pre- and post-surgery clinical signs and symptoms. Variables were analyzed through periapical index CBCT-PAL categories, axial perimeter, and presence/absence of spontaneous/percussion pain before and after treatment. A polytomous regression model was developed to analyze data. **Results:** The absence of intra-examiner variability was determined through F-test ($p > 0,05$). 70.49 % of teeth were classified as "improvement" (successful), 13.11 % as in-process, and 16.39 % as failure. Healing was higher among people younger than 45 years of age and females (99 % confidence). Association between percussion pain and post-surgical time was significant ($p = 0.002$) to classify teeth as failure and improvement. **Conclusions:** The presence or absence of post-surgical pain is likely indicative of healing allowing classifying teeth as success or failure. The in-process category did not show association with percussion pain; however, it could predict the result of EM.

KEYWORDS

Bone regeneration; microsurgery; prognosis; signs and symptoms

THEMATIC FIELDS

Apicoectomy; diagnostic techniques and procedures; endodontics

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO
Martínez P, Marín DJ, Suárez LC, García CC. Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica. Univ Odontol. 2015 Jul-Dic; 34(73). <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo34-73.sscp>

doi:10.11144/Javeriana.uo34-73.sscp

Recibido para publicación: 30/04/2015
Aceptado para publicación: 18/12/2015
Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

1.3 Registro Trabajo Revisión Sistemática y Metaanálisis



PROSPERO International prospective register of systematic reviews

Review title and timescale

- 1 **Review title**
Give the working title of the review. This must be in English. Ideally it should state succinctly the interventions or exposures being reviewed and the associated health or social problem being addressed in the review.
Identification of Clinical Outcome Predictors in Endodontic Microsurgery at different times of evaluation. Systematic Literature Review and Meta-analysis.
- 2 **Original language title**
For reviews in languages other than English, this field should be used to enter the title in the language of the review. This will be displayed together with the English language title.
Identificación de Factores Clínicos Predictores del Resultado en Microcirugía Endodóntica a Diferentes Tiempos de Evaluación. Revisión Sistemática de la Literatura y Metaanálisis.
- 3 **Anticipated or actual start date**
Give the date when the systematic review commenced, or is expected to commence.
14/09/2014
- 4 **Anticipated completion date**
Give the date by which the review is expected to be completed.
03/06/2016

- 5 **Stage of review at time of this submission**
Indicate the stage of progress of the review by ticking the relevant boxes. Reviews that have progressed beyond the point of completing data extraction at the time of initial registration are not eligible for inclusion in PROSPERO. This field should be updated when any amendments are made to a published record.

The review has not yet started


Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	Yes	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here.

Review team details

- 6 **Named contact**
The named contact acts as the guarantor for the accuracy of the information presented in the register record.
CLAUDIA GARCIA
- 7 **Named contact email**
Enter the electronic mail address of the named contact.
ccgarciag@unal.edu.co
- 8 **Named contact address**
Enter the full postal address for the named contact.
Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Odontología, Departamento de Ciencias Básicas y Medicina Oral, Carrera 30 #45-03 Ed. 210. BOGOTA, COLOMBIA Universidad Nacional de Colombia, School of Dentistry, Department of Basic Sciences and Oral Medicine, Endodontics Area.
- 9 **Named contact phone number**
Enter the telephone number for the named contact, including international dialing code.
57 3002136650

1.4 Publicación



Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie

ORIGINAL ARTICLE/ARTICOLO ORIGINALE

Predictors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: A systematic review and meta-analysis

Fattori predittivi del risultato clinico in microchirurgia endodontica: una revisione sistematica e meta-analisi

Claudia García-Guerrero ^{a,*}, Sara Quijano Guauque ^a,
Nicolás Molano ^b, Gerardo Antonio Pineda ^c,
Javier L. Nino-Barrera ^a, Dairo Javier Marín-Zuluaga ^d

García-Guerrero C, et al. Predictors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: A systematic review and meta-analysis. Giornale Italiano di Endodonzia (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2017.03.001>

1.4.1 Publicación Memorias. VII Seminario Internacional de Investigación en Odontología

PREOPERATIVE FACTORS DETERMINANTS OF DENTAL PROGNOSIS IN ENDODONTIC MICROSURGERY

CLAUDIA CARMIÑA GARCÍA GUERRERO

DDS. Candidate of Magister in Dentistry, Universidad Nacional de Colombia, School of Dentistry, Department of Endodontics at Bogotá, Assistant Professor and Private Practice, Bogotá, Colombia

JAVIER L. NIÑO BARRERA

DDS. MSc. Postgraduate Program in Endodontics, Universidad Nacional de Colombia, School of Dentistry, Department of Basic Sciences and Oral Medicine, Division of Endodontics at Bogotá, Colombia, Associate Professor, Bogotá Colombia.

DAIRO JAVIER MARÍN ZULUAGA

PhD. Dean of Universidad Nacional de Colombia School of Dentistry; Associate Professor, Department of Restorative Dentistry, Division of Gerodontlogy, Universidad Nacional de Colombia School of Dentistry at Bogotá, Colombia.

Introduction: Periapical disease post endodontic treatment (EPP), has a prevalence between 30% and 60%. This justifies secondary therapeutic options to keep the tooth in the mouth. The "endodontic microsurgery" (ME), has been considered successful in 80% or more times. A previous meta-analysis recognized an association between the decreased in crestal level (preoperative factor) and a lower rate of post-surgical success, according time of evaluation (5 years). **Aim:** To analyze by means of clinical, radiographic and / or tomographic observation, the association between preoperative factors and the clinical outcome of ME, in teeth with EPP, in a prospective cohort of patients from the Universidad Nacional de Colombia, (FOUN), Postgraduate Program in Endodontics at Bogotá, Colombia. To establish, the risk of preoperative factors with the outcome of ME. **Methods:** An observational analytical Cohort study, type of concurrent inception. The permanent teeth with EPP, treated with ME, from April 2007 to August 2016, in adult patients ASA I-II were included. Patients who did not participate in the control program, the pregnant patients, the patients with orthodontic treatment, the teeth with history of dento-alveolar trauma, generalized periodontal disease, or controls with a follow-up period less than 1 year were excluded from the study. **Dependent Variable,** for the success and failure categories, according to criteria; clinical, radiographic and tomographic, that determine the healing process. **Independent Variables:** The factor crestal level (CL) determined the approach of *H₀*: "Failure to ME is independent of the reduction in the CL, mesial and distal". Other factors: sex, age, type and location of the tooth, lesion size, quality and remaining endodontic obturation, presence of clinical signs and symptoms, estimated their association with the outcome. **Statistical analysis.** A concordance analysis, estimated the inter-observer variability by analyzing tomographic and radiographically the dependent variable. A linear regression model (LM) and a logistic regression (MLog) with 95% confidence, determined the association between factors and the ME result. **Results:** 125 teeth in 113 treated patient with ME. A success of 84.8% was recorded. An analysis described the distribution of factors, that including the exposure factor, CL (78 <3mm> 47). The concordance-correlation coefficient LIN, estimated for continuous variables, a concordance of 0.55 and 0.96, a Kappa coefficient, found a moderate to good agreement in the radiographic observation. The analysis determined a match between the results of the LM and MLog results, they are showing, as the CL factor, did not represent a significant value for post-surgical healing (OR 0.78, 95% CI 0.254-2.49; P = 0.67). The factor; tooth type Molar, (OR 4.3; 95% CI 1.01-19.8; P = 0.056) and the presence of sinuous tract (OR 3.80, 95% CI 1.20-12.35; P = 0.023) were statistically significant. **Conclusion:** With this observations, it's possible to say, that 84.8% of ME procedure was successful. The exposure factor CL, did not represent a risk in the outcome of the procedure. The molar and sinuous tract, were significant factors.

Citación sugerida:

Torres-Rodríguez C. VII Seminario Internacional de Investigación en Odontología. Acta Odontol Col [en línea] 2016;6(1): 69-96 [fecha de consulta: dd/mm/aaaa]. Disponible Desde: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol>



1.5 Presentación Eventos Internacionales

1.5.1 Encuentro Académico de la División Mexicana de la International Association for Dental Research (IADR)

Modalidad: Ponencia Oral

Lugar y Fecha: Cancún Quintana Roo, México. 30 y 31 de Mayo 2016.



 Facultad de Odontología Coordinación de Educación Continua	
CONGRESO NACIONAL E INTERNACIONAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN CONGRESO ANUAL DE ALUMNOS DE DIPLOMADOS Reunión Académica de la División Mexicana de la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR)	
CONGRESO: Del 29 de mayo al 2 de junio, 2016, Cancún, Quintana Roo	
AUTOR: GARCÍA GUERRERO, CLAUDIA CARMIÑA	
DIRECCIÓN: Calle: CALLE 127B BIS NO. 21 88 No. BLOQUE1, Interior 110 Código Postal: N/A Colonia: BOGOTÁ Ciudad: BOGOTÁ Estado: CUNDINAMARCA País: Colombia	DATOS ACADÉMICOS: Universidad: Universidad Nacional de Colombia Facultad: Facultad de Odontología- Maestría en Odontología CONTACTO: Teléfono: 3002136650 Fax: - E-mail: ccgarciag@unal.edu.co
	
Congreso en el que presenta: SESIÓN ANUAL DE LA IADR Presentación elegida: ORAL Área del conocimiento: ENDODONCIA	
COAUTOR(ES): DAIRO JAVIER MARÍN ZULUAGA - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, FACULTAD ODONTOLOGÍA , Colombia SARA BEATRIZ QUIJANO GUAUQUE - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, FACULTAD ODONTOLOGIA , Colombia	
COAUTORES: DOS PALABRAS: 292	
RESUMEN:	

1.5.2 7° Seminario Internacional de Investigación en Odontología Avances de Investigación.

Modalidad: Presentación Oral

Lugar y Fecha: Bogotá, Colombia. Octubre 19 -21 2016.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Certifica que

Claudia Carmiña García

Participó como Conferencista en el

**7° SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGÍA.
AVANCES DE INVESTIGACIÓN
Énfasis en Materiales y Biomateriales de Uso Odontológico**

Conferencia: Factores prequirúrgicos determinantes del Pronóstico Dental en Microcirugía Endodóntica (1h)

Realizado del 19 al 21 de octubre de 2016
Intensidad 20 horas
Dado en Bogotá D.C., el 21 de Octubre de 2016



MARIA DORIS BALLESTEROS CASTAÑEDA
Secretaría Académica Facultad de Odontología

1.5.3 XXVI Simposio Internacional de Estadística

Modalidad: Póster

Lugar y Fecha: Sincelejo, Colombia. 8 al 12 de Agosto

2016



Bogotá, D. C., 09 de junio de 2016

Ponente(s)

Gerardo Antonio Pineda Velandia

Claudia Carmina García Guerrero

Universidad Nacional de Colombia Bogotá

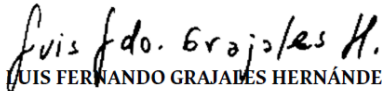
Tengo el gusto de informarle(s) que su ponencia "**Metanálisis en Microcirugía Endodóntica**", ha sido aceptada en la modalidad de **Póster** para presentarse en el XXVI Simposio Internacional de Estadística que se realizará del 8 al 12 de agosto de 2016 en la ciudad de Sincelejo. El salón y las condiciones de presentación se publicarán en la página web <http://simposioestadistica.unal.edu.co>. La programación de las comunicaciones y pósters se organizará de acuerdo con las decisiones del Comité Científico y se publicarán a partir de la tercera semana de junio/16.

Recuerde(n) que para poder programar su trabajo la inscripción debe estar cancelada o legalizada a más tardar el 15 de junio de 2016. Si por algún motivo, ninguno de los autores puede asistir al evento, le(s) solicitamos nos informe antes de esa fecha para proceder a excluir la ponencia de la programación.

Para efectos de la organización de su(s) viaje a Sincelejo, tenga(n) en cuenta que la primera comunicación se programará el lunes 8 de agosto a las 2:00 p.m. y la última el viernes 12 de agosto a las 5:00 p.m. y la sesión de pósters será de 6 a 8 p.m. del día 11 de agosto/16.

Agradecemos de nuevo su interés de participar en el XXVI Simposio Internacional de Estadística. Esperamos contar con su asistencia.

Reciba un cordial saludo,



LUIS FERNANDO GRAJALES HERNÁNDEZ

Profesor Asociado

Departamento de Estadística

Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

Coordinador - Comité Organizador

XXVI Simposio Internacional de Estadística

Hotel Malibú, Sincelejo, Sucre, Colombia, agosto 8-12 de 2016

METANÁLISIS en Microcirugía Endodóntica

Estadística en odontología

Gerardo Pineda & Claudia Carmina Garcia Guerrero

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Estadística & Facultad de Odontología

gapinedav@unal.edu.co

ccgarcia@unal.edu.co



Abstract

Posterior a una rigurosa revisión bibliográfica se procesó a ajustar un modelo de efectos aleatorios para probar si la variabilidad total (heterogeneidad + variabilidad muestral) Inmensa en los estudios podría ser explicada por la parte fija del modelo o si la variabilidad total en las estimaciones del tamaño de efecto (OR) se puede atribuir a la heterogeneidad residual de los estudios como una característica intrínseca de cada uno. Finalmente se ajusta un modelo de efectos fijos que explica la cicatrización posterior a la microcirugía endodóntica (ME) dados diversos factores de riesgo.

Palabras Claves: Metanálisis, Microcirugía Endodóntica, Análisis de Heterogeneidad, Altura de la Cresta Ósea

Introducción

El objetivo de la profesión odontológica es la preservación de una dentición funcional para toda la vida por lo que se hace necesario el análisis de la evidencia clínica de todos aquellos procedimientos que permitan alcanzar dicho objetivo (1). Una de las causas de pérdida dental, es la prevalencia de la enfermedad periodal recurrente post-tratamiento que ha sido reportada entre 43% y 65%.

La microcirugía endodóntica (ME) se presenta como una alternativa terapéutica ante esta patología y ha reportado éxito entre el 78% y el 92%. Sin embargo, la heterogeneidad en los métodos de medición y evaluación, sumado al carácter multifactorial determinado por los factores de riesgo y a la dificultad para establecer programas de control y mantenimiento, han disminuido la capacidad de demostrar en la evidencia, la efectividad de la ME como alternativa para mantener el diente en boca.

Objetivo

El análisis estadístico tienen como objetivo metanalizar los Odds Ratio de los factores pre quirúrgicos en cada uno de los estudios, teniendo en cuenta que el desenlace es una correcta o fallida cicatrización luego de la ME.

Se establece como objetivo principal analizar cambios significativos en los OR de los factores pre quirúrgico a lo largo del tiempo.

El objetivo específico es metanalizar la información de los artículos donde no cobra sentido hacer un análisis a lo largo del tiempo.

Materiales y Métodos

La revisión sistemática toma en cuenta ensayos clínicos controlados publicados entre 2005 y 2015 que analizaran longitudinalmente los factores clínicos en periodos iguales o superiores a un año, estudios de dientes humanos tratados vía ME según criterios de Kim y Kratchman 2006, evaluada bajo los parámetros de cicatrización, éxito o fracaso según las categorías propuestas por Rud et al. (17), o Molven et al.

Dos revisores (CG) (SQ), búsqueda electrónica de septiembre 2014 a agosto 2015, en las bases de datos: MEDLINE via PUBMED, Evidence-based Endodontics Literature Database, the Cochrane Oral Health Group's Trials Register (CENTRAL), EMBASE via OVID, LILACS, SCIELO via BIREME, Trip Data base. Se incluyeron las listas de referencias de meta-análisis y revisiones sistemáticas, utilizando el método de ascendencia o concatenación de citas (pearling).

Para los factores pre quirúrgicos que cuentan con un análisis previo en más de dos puntos en el tiempo (13/21) se ajusta una meta regresión de efectos fijos en donde tiene sentido evaluar el efecto del tiempo.

Para los factores pre quirúrgicos que cuentan con un análisis previo solo en uno o dos puntos en el tiempo (8/21) se ajusta un modelo de efectos fijos que no toma en cuenta el tiempo, pues la cantidad de puntos en el tiempo puede ser una causal de ajuste perfecto del modelo, sin en realidad serlo.

Modelamiento

Se define la medida del tamaño del efecto como el OR de cicatrización dada la exposición a cada nivel de la variable factor (13).

1. Test de heterogeneidad vía metanálisis de efectos mixtos.

$$\theta = X\beta + \eta \text{ y } \text{Log}(OR) = X\beta + \eta + \epsilon$$

2. MODELO: Modelo de efectos fijos que explica el 100% de la variabilidad total de los datos.

$$p \leq k \text{ características } (x_{11}, \dots, x_{ip})'$$

$$\theta_i = \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{ip}$$

$$\text{Error de muestreo: } \epsilon_i = T_i - \theta_i$$

$$\theta = X\beta \text{ y } \text{Log}(OR) = X\beta + \epsilon$$

$$\text{Log}(OR_i) = \beta_0 FPQ_0 + \beta_1 FPQ_1 : \text{Tiempo} +$$

Resultados

El 0% de la variabilidad total (heterogeneidad + variabilidad muestral) en las estimaciones del tamaño de efecto (OR) se puede atribuir a la heterogeneidad entre los efectos reales (tau² = 0, p=0.8767), es decir la heterogeneidad residual (aleatoria) de los estudios como una característica intrínseca de cada estudio es estadísticamente hablando igual a cero.

El modelo de efectos fijos determino que los factores, Material de retrobturación (OR = 1.01; CI, 0.47-1.54; P = 0.0002) y Presencia de Signos (OR = 1.13; CI, 0.25-2.01; P = 0.0116) se presentan como factores de riesgo significativos al tiempo uno. Por otro lado el único factor pre quirúrgico que genera cambio del log(OR) a lo largo del tiempo, sobre el resultado del procedimiento ME, es Altura de la Cresta (OR = 0.28; CI, -0.04-0.62; P=0.09)

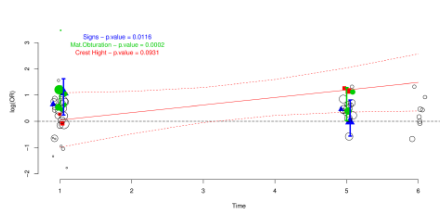


Figure 1: Factores pre-quirúrgicos significativos a lo largo del tiempo

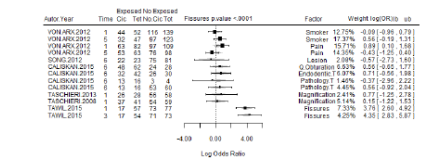


Figure 2: Factores pre quirúrgicos que cuentan con un análisis previo solo en uno o dos puntos en el tiempo. Es claro que solo resulta significativa fisuras, el grafico muestra claramente que es un factor de riesgo para no cicatrizar.

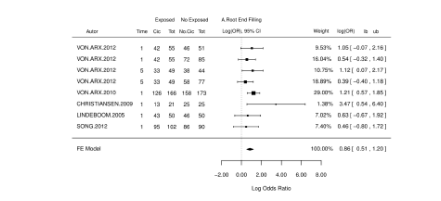


Figure 3: Material de retrobturación

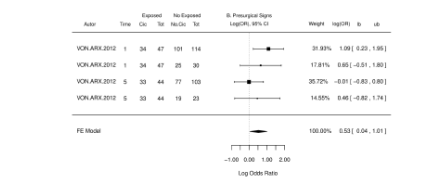


Figure 4: Signos pre-quirúrgicos

Conclusiones

La meta regresión de efectos fijos concluye entonces que, con un 90% de confianza, la disminución de la "Altura de la cresta ósea", se comporta como un factor de riesgo, que reduce el porcentaje de éxito en ME a periodos mayores de observación (de 1 a 6 años) (OR = 0.28; CI, -0.04-0.62; P=0.09)

References

[1] F. Jhon. Conducting meta-analyses in r with the metafor package. *Journal of Statistical Software*, 36, Aug 2010.
[2] Giannobile W. V and Lang N. P. Are dental implants a panacea or should we better strive to save teeth? *Proc Natl Acad Sci U S A*, 1:5 - 6, Jan 1995.

H. Anexo A. Carta de Aprobación Comité de Ética FOUN



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

CIE- 119 -15

Bogotá D.C., lunes, 22 de junio de 2015.

Doctora
LINA JANETH SUAREZ LONDOÑO
Coordinadora de Posgrados
Facultad de Odontología
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá


Apreciada Doctora:

Cordialmente le informo que el Comité de Ética y Metodología en Investigación, de la Facultad de Odontología, en su sesión del lunes 22 de mayo de 2015, Acta 10-15, luego de revisar el proyecto titulado "FACTORES PREQUIRÚRGICOS DETERMINANTES DEL PRONÓSTICO DENTAL EN MICROCIROLOGÍA ENDODÓNTICA A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO" que será realizado por la estudiante de la maestría CLAUDIA CARMIÑA GARCÍA GUERRERO, dirigido por el profesor Dr. DAIRO MARÍN ZULÚAGA y codirigido por el Dr. JAVIER NIÑO BARRERA, emitió el concepto de **APROBADO**, dado que el proyecto cumple con todos los requerimientos éticos y metodológicos.

Cordialmente,


MARTHA ESTHER HERRERA RÚZ
Directora Centro de Investigación y Extensión

C C Dr. DAIRO JAVIER MARIN ZULUAGA - Director del Proyecto
Dr. JAVIER NIÑO BARRERA - Codirector del Proyecto
CLAUDIA CARMINA GARCIA GUERRERO - Estudiante

 1-7-15
J.J.G.

I. Anexo B. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto de Investigación:

“Factores Prequirúrgicos Determinantes del Pronóstico Dental en Microcirugía Endodóntica a Diferentes Intervalos de Tiempo.”.

Persona a cargo: Claudia Carmiña García Guerrero

Director: Dairo Javier Marín Z

Codirector: Javier Niño Barrera

Bogotá, _____ de 2014

Estimado(a) paciente: _____

Identificación del paciente: _____

La siguiente es una invitación a participar en el proyecto de investigación antes mencionado, razón por la cual es importante que lea con atención el presente documento. La participación en los proyectos es de carácter voluntario; mediante éste 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. Con la firma del presente documento se acepta participar en el proyecto.

El objetivo de la presente investigación, será determinar los Factores Prequirúrgicos Determinantes del Pronóstico Dental en Microcirugía Endodóntica a Diferentes Intervalos de Tiempo analizados en los exámenes diagnósticos y de control, requeridos para la realización del procedimiento indicado para la patología que usted presenta. Adicionalmente un acompañamiento en la fase de control y mantenimiento para observar la efectividad del procedimiento realizado (ME).

Se realizará un examen clínico inicial, donde sus datos personales y de identificación serán obtenidos. Según la elaboración de la historia clínica, para soportar un correcto diagnóstico, se realizará la toma de una radiografía periapical (de la zona del diente estudio), que permita el análisis de factores básicos relacionados con su diagnóstico, posteriormente se le solicitará la obtención de una imagen diagnóstica adicional denominada Cone Beam, tomada en el centro de imágenes diagnósticas de la FOUN, para centralizar el tratamiento integral del paciente.

La imagen obtenida a través del Cone Beam, 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, previo a procedimientos de ME.

Por presentar una patología de origen endodóntico persistente, acorde con el motivo de consulta o la remisión realizada, se programará la fecha de su sesión quirúrgica, para el día _____ de _____ del año 20____. Si durante el procedimiento se requiere una muestra del tejido inflamatorio o dental para evaluación microscópica, esta será tomada sin alterar la condición de los tejidos no comprometidos por el proceso infeccioso. Es importante que usted sepa que la recolección de la muestra no representará un procedimiento adicional sino que hará parte de su cirugía.

Posterior al procedimiento se hará entrega de las recomendaciones, las cuales deberán ser seguidas por 3 o 7 días, según se crea necesario. Estas recomendaciones estarán encaminadas para disminuir el grado de dolor e inflamación que pueda aparecer posterior al procedimiento. La toma de medicación antibiótica estará condicionada al criterio del odontólogo tratante.

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 encontrarán consignadas en el documento de consentimiento informado de la cirugía,

Posterior al procedimiento quirúrgico, en la clínica del posgrado de Endodoncia, se realizaran los controles periódicos estipulados bajo estándares internacionales, a los 12 meses el control clínico y radiográfico se complementará con la toma de imágenes diagnósticas tipo - Cone Beam. 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.

El programa de mantenimiento y control continuará periódicamente cada año.

En caso de participar en el estudio los investigadores responsables del mismo tendrán acceso a su historia médica, odontológica y a los exámenes complementarios, los cuales podrían ser utilizados de manera confidencial, por los autores del proyecto, en futuras investigaciones que así mismo lo requieran. Toda la información será procesada por

estudiantes y profesores 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, siempre y cuando su nombre o identificación no estén protegidos o no sean revelados. El desarrollo de la presente investigación se considerará, un aporte importante en el área de pronóstico en Endodoncia, permitiendo la comprensión de las causas y determinantes que favorezcan mantener por periodos de tiempo mayores un diente que requiera un tratamiento de Microcirugía Endodóntica.

Una vez finalizada la lectura del presente documento, usted podrá realizar todas las preguntas que desee en relación con el estudio. La participación en este estudio es absolutamente voluntaria, asimismo podrá renunciar a participar en él, sin perjuicio del desarrollo de sus procedimientos terapéuticos indicados.

El número de contacto y quién estará a cargo del procedimiento:
Claudia Carmina García Guerrero (3002136650)

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

PACIENTE:

ESTUDIANTE LIDER:

DOCENTE:

TESTIGO:

INFORMACIÓN DE PACIENTE	Nombre del paciente				F M		Historia Clínica No.		
	Edad								
	Fecha de control			Dirección			Teléfono		
	Nombre del estudiante a cargo					Código			
INFORMACIÓN PREOPERATORIA	Antecedentes médicos de Importancia								
	Procedimiento realizado				Fecha		Diente		
	Anatomía radicular :								
	Examen clínico inicial								
	Informe Radiográfico								
	Informe Cone Beam								
INFORMACIÓN INTRAOPERATORIA	Tamaño de la lesión		C	P	O	Longitud de obturación		Otros	
	CBCT PAI								
	Informe Histología								
	3. Resumen de Hallazgos intraoperatorios								
	Tamaño de la Cripta ósea :								
	Material de retroobturación :								
	Complicaciones Intraoperatorias				Medicación				
	INFORMACIÓN POST OPERATORIA	4. Hallazgos Post operatorios							
Sintomatología		Ausente	Presente	Leve	Moderada	Severa			
Palpación		Ausente	Presente	Leve	Moderada	Severa			
Percusión									
Vertical		Ausente	Presente	Leve	Moderada	Severa			
Horizontal		Ausente	Presente	Leve	Moderada	Severa			
Sondaje			Movilidad	Grado	0	1	2	3	
Fistula		No	Si	Localización					
Restauración Actual			Temporal		Definitiva				
Observaciones			Adaptada	si	no	Adaptada	Si	no	
Informe Cone Beam									
Tamaño de la lesión		C	A	O					
CBCT PAI									
Resultado del proceso de Cicatrización		Satisfactorio		Dudoso	Insatisfactorio				
Observaciones									

INSTRUCTIVO DE DILIGENCIAMIENTO DEL FORMATO DE CONTROL QUIRURGICO

1. Información del paciente : registre los datos personales encontrados en la historia clínica y la fecha en que se realiza el control post quirúrgico
2. Información Preoperatoria : De acuerdo a la historia clínica diligencie los datos reportados
Examen clínico inicial: Diagnóstico inicial, sintomatología reportada, restauración inicial
Análisis Radiográfico. Presencia o ausencia de patología periapical, anatomía dental, características de la obturación endodóntica, características de la restauración.
Análisis Tomográfico: Tamaño de la lesión: Evaluar las tres vistas que ofrece el examen diagnóstico consignar el mayor valor en vista Corono apical y ortogonal en vista proximal consignar largo por ancho de la lesión.

3. Información intraoperatoria

Consignar según lo reportado en la historia clínica el tamaño de la cripta ósea si fue tomado, Material de retro-obturación, medicamentos formulados y complicaciones intraoperatorias o en el tiempo inmediato a la intervención dehiscencias, dolor, infección

4. Información Post- operatoria

Sintomatología: Evaluar mediante Escala análoga verbal numérica (1-10) la sintomatología actual del paciente, palpación, percusión (vertical y horizontal)

Sondaje: exploración con sonda periodontal para evaluar la presencia de bolsas periodontales (> a 3mm)

Movilidad: empleando dos instrumentos metálicos y aplicando presión en sentido vestibulolingual

Lindhe

0	Movilidad fisiológica de 0,1- 0,2 mm
1	0,2 – 1 mm en sentido horizontal
2	>1 mm en sentido horizontal
3	Movilidad en sentido horizontal y vertical

Clasificación de Nyman y

Fistula: Inactivas o Activas - Evaluar la presencia de exudado purulento y registrar la localización

Restauración Actual: Temporal o definitiva y su adaptación

Informe Radiográfico y Cone beam: Anteriormente mencionado, además evaluar la densidad del trabeculado oseo

5. Resultado del proceso de cicatrización

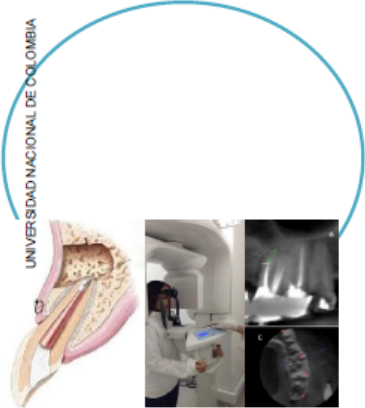
D. Anexo D. Supuestos para el uso de Imágenes Diagnósticas.

Equipo	Software	Tipo de imagen	Instrumentos
SIRONA Mod: Heliodont 580921003350 Serie 50602 operado a 60-63 Kv, 8mA y 0,25 – 0,32 segundos de exposición, para una dosis de radiación de 0,033 mSv, dependiente del tipo y localización del diente. El uso del anillo XCP (Dentsply Rinn, Elgin, IL), definió aplicar durante la toma, la técnica de paralelismo.	Sistema de imagen digital Carestream RVG (Radio Visio Graphy® 5100® y software Dental Imaging de Carestream®).	Radiografía Digital bidimensional del tejido periapical de dientes tratados endodónticamente	Computador marca Dell 380 workstation (Dell SA, Geneva, Switzerland) en un monitor Eizo, a 19-pulgadas, con una resolución de pantalla de 1280 X 1024 pixeles y una profundidad de color de 32 bites. (Eizo Nanao AD, W€adenswil, Switzerland). Equipo que cuenta con la versión del software Dental Imaging de Carestream®.
(CS 9300 3D, Carestream Health ®) con un campo de visión, Field of View (FOV) no mayor de 50mm x 50 mm, voxel isotrópico de 90µm, con un rango de 65 a 85KV, 10mA, y un rango entre 5 a 10s de exposición (dependiente de la localización del diente), con una dosis de 167 a 236 mGy.cm2 acorde a los estándares propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) Bajo el principio ALARA.(Sedentexct 2011)	software tomográfico CS 3D Imaging, versión 3.5.15 de la casa Carestream Health® Observación en el corte oblicuo en los tres planos (coronal sagital y axial).	Tomografía computarizada de haz cónico del tejido periapical de dientes tratados endodónticamente	Observación directa en monitor de alta resolución: monitor de 19 pulgadas con una resolución de pantalla de 1440 x 900 píxeles y una profundidad de color de 32 bits


E. Anexo E. Folleto Informativo.

FOLLETO EXPLICATIVO
Participación Investigación

**Factores Prequirúrgicos
Determinantes del
Pronóstico Dental en
Microcirugía
Endodóntica a
Diferentes Intervalos
de Tiempo**



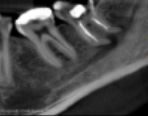
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA**

Contacto: Claudia García Guerrero
Especialista en Endodoncia
Candidata a la Maestría en Odontología

Teléfono: 3002136650.
E-mail: cgarciag@unal.edu.co
Maestría en Odontología,
Instituto de Genética,
Universidad Nacional de Colombia



Mediante el presente folleto, será explicado el procedimiento requerido, que le permita participar en calidad de paciente, de una manera libre y voluntaria, en el caso que requiera como opción de tratamiento un procedimiento de Microcirugía Endodóntica. El cual se realizará junto con sus fases de mantenimiento, en las clínicas del Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de La Universidad Nacional de Colombia.

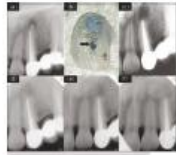
Factores Prequirúrgicos Determinantes del Pronóstico Dental en Microcirugía Endodóntica a Diferentes Intervalos de Tiempo

La preservación del diente natural, debe considerarse como el principal objetivo de las especialidades odontológicas.

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.

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.

La Microcirugía Endodóntica, es considerada una alternativa de tratamiento ante la infección dental persistente.



PASOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO

1. EXÁMEN CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO CONVENCIONAL.

Un examen clínico y radiográfico junto a la elaboración de una Historia Clínica completa con custodia confidencial por parte de la Facultad de Odontología UNAL.



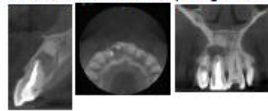
Los datos registrados se utilizarán para establecer el diagnóstico y plan de tratamiento adecuado, así como para establecer cuadros comparativos en la fase de mantenimiento.

Igualmente, los datos podrán ser utilizados para futuras investigaciones, respetando la privacidad para cada paciente.

2. TOMOGRAFÍA DE HAZ CÓNICO (CBCT)

El siguiente paso será la obtención de una tomografía CBCT, imagen diagnóstica en 3D, específica para el diente afectado.

El CBCT permite un diagnóstico acertado y un seguimiento del tratamiento microquirúrgico en el tiempo.



3. PROCEDIMIENTO MICROQUIRURGÍA ENDODÓNTICA

El siguiente paso será realizar el procedimiento programado correspondiente a la Microcirugía Endodóntica, por parte del estudiante y docente encargados del caso. Con lo anterior se pretende solucionar la enfermedad dental por la cual consultó.

4. CRONOGRAMA DE CONTROLES CLÍNICOS RADIOGRÁFICOS Y TOMOGRÁFICOS

CRONOGRAMA DE CONTROL PARA MICROQUIRURGÍA ENDODÓNTICA RESOLIN

Procedimiento	1-6 días	12 meses	24 meses	36 meses	En adelante
Retiro sutura	X				
Radiografía periapical	X	X	X	X	X
Examen Clínico	X	X	X	X	X
Tomografía CBCT			X	X	

5. INQUIETUDES

Número de contacto o a través del correo electrónico.

Para los controles tomográficos a 12 meses el examen tomográfico será asumido por el estudio y los investigadores.

En el Centro de imágenes diagnósticas CBCT. La participación es totalmente voluntaria y en cualquier momento puedes retirarte del estudio sin ninguna sanción.

Agradezco enormemente la participación.

F. Anexo F. Reporte de Caso

Formatos de reporte de Caso

Fecha de Ingreso al estudio

Copia del consentimiento informado debidamente diligenciado acorde con las disposiciones legales colombianas.

a) Firma del participante con documento de identificación

b) Firma de dos testigos con documento de identidad

c) Firma del médico responsable de la

Copia del Folleto diseñado para la socialización e información al participante sobre el estudio.

Formato de inclusión y seguimiento que describe la totalidad del procedimiento quirúrgico, en tiempo, espacio y todas las condiciones sobre las que se desarrolló la fase quirúrgica.

Un registro detallado de momentos control y los exámenes complementarios, que indiquen el estado del diente como objeto de observación a lo largo del tiempo

Un registro radiográfico y tomográfico que verifique el proceso de cicatrización.

Todos los formatos van firmados por el líder de la investigación y reposan en el archivo del posgrado de Endodoncia de la FOUN

Todos los documentos y exámenes complementarios mantienen la privacidad y la confidencialidad de los participantes en la investigación, mediante la anonimización del material de trabajo.

2. Informe de Seguimiento y adherencia al tratamiento

A. Identificar los participantes perdidos durante el seguimiento.

B. Documentar causas de retiro voluntario.

C. Tratar de medir el desenlace final en participantes que no terminan el seguimiento.

D. Reportar las medidas correctivas para evitar nuevas pérdidas al seguimiento.

Se Incluyen:

Formatos de cumplimiento de seguimientos.

Agendas y registro de controles de seguimiento.

Bibliografia

1. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Ricucci D, Hülsmann M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *Br Dent J.* 2014 Mar; 216(6):305-12. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.200.
2. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endod Topics* 2002; 1: 54–78.
3. Cheung GS, Ho MW. Microbial flora of root canal-treated teeth associated with asymptomatic periapical radiolucent lesions. *Oral Microbiol Immunol* 2001;16: 332–7.
4. Hong BY, Lee TK, Lim SM, Chang SW, Park J, Han SH, Zhu Q, Safavi KE, Fouad AF, Kum KY. Microbial analysis in primary and persistent endodontic infections by using pyrosequencing. *J Endod.* 2013 Sep; 39(9):1136-40.
5. Pope O, Sathorn C, Parashos P. A Comparative Investigation of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiography in the Diagnosis of a Healthy Periapex. *J Endod.* 2014; 14(3): 360-5. doi: 10.1016/j.joen.2013.10.003. Epub 2013 Nov 14.
6. Chandra A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *Aust Endod J.* 2009 Aug;35(2):98-107. doi: 10.1111/j.1747-4477.2009.00199.x.
7. Yu VS, Messer HH, Shen L, Yee R, Hsu ChS. Lesion Progression in Posttreatment Persistent Endodontic Lesions. *J Endod.* 2012; 38:1316–1321. doi: 10.1016/j.joen.2012.06.040. Epub 2012 Aug 16.
8. Moreno J, Alves F, Gonc,alves L, Martínez A, Roc,as I, Siqueira, Jr. Periradicular Status and Quality of Root Canal Fillings and Coronal Restorations in an Urban Colombian Population. *J Endod.* 2013; 39: 600-4.
9. Setzer FC, Kim S. Comparison of long-term survival of implants and endodontically treated teeth. *J Dent Res.* 2014 Jan; 93(1):19-26. doi: 10.1177/0022034513504782. Epub 2013 Sep 24.
10. Kirkevang LL, Vaeth M, Wenzel A. Ten-year follow-up of root filled teeth: a radiographic study of a Danish population. *Int Endod J.* 2014 Oct;47(10):980–8. doi: 10.1111/iej.12245.
11. Lemagner F, Maret D, Peters OA, Arias A, Coudrais E, Georgelin-Gurgel M. Prevalence of Apical Bone Defects and Evaluation of Associated Factors Detected with Cone-beam

- Computed Tomographic Images. *J Endod.* 2015 Apr 24. pii: S0099-2399(15)00243-5. doi: 10.1016/j.joen.2015.03.011. [Epub ahead of print].
12. Tsesis I, Goldberger T, Taschieri S et al. The dynamics of periapical lesions in endodontically treated teeth that are left without intervention: a longitudinal study. *J Endod* 2013 39, 1510-5.
 13. Tsesis I, Rosen E, 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 Endod.* 2013; 39:332–339.
 14. Kim S, S Kratchman. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod.* 2006; 32: 602-623.
 15. von Arx T, Jensen SS, Hanni S, et al. Five-year longitudinal assessment of the prognosis of apical microsurgery. *J Endod.* 2012 May; 38(5):570-9. doi: 10.1016/j.joen.2012.02.002.
 16. Kang M, In Jung H, Song M, Kim SY, Kim HC, Kim E. Outcome of nonsurgical retreatment and endodontic microsurgery: a meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2015 Apr; 19(3):569-82. doi: 10.1007/s00784-015-1398-3. Epub 2015 Jan 18.
 17. Del Fabbro M, Corbella S, Sequeira-Byron P, Tsesis I, Rosen E, Lolato A, Taschieri S. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Oct 19;10:CD005511
 18. Garcia-Guerrero C, et al. Predictors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: A systematic review and meta-analysis. *Giornale Italiano di Endodonzia* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2017.03.001>
 19. Giannobile WV, Lang NP. Are Dental Implants a Panacea or Should We Better Strive to Save Teeth? *J Dent Res.* 2016 Jan;95(1):5-6. doi: 10.1177/0022034515618942.
 20. Torabinejad M, Anderson P, 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.
 21. IV Estudio Nacional de Salud Bucal. Situación en Salud Bucal. Ministerio de Salud y Protección social. 2015 [Internet]. [citado 25 de octubre de 2015]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>

22. Rincón LM, Jordán F, Suarez E. Caracterización de los pacientes asistentes a la clínica del Posgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia, 2010-2015 [Tesis]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Odontología; 2016.
23. Kim S. Prevalence of apical periodontitis of root canal-treated teeth and retrospective evaluation of symptom-related prognostic factors in an urban South Korean population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;110 (6):795-9.
24. Bornstein MM, Bingisser AC, Reichart PA, Sendi P, Bosshardt DD, von Arx T. Comparison between Radiographic (2-dimensional and 3-dimensional) and Histologic Findings of Periapical Lesions Treated with Apical Surgery. *J Endod.* 2015 Jun;41(6):804–11.
25. Chong BS, Pitt Ford TR, Hudson MB, A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery., *Int Endod J.* 2003;36 (8):520-526.
26. Taschieri S, Del Fabbro M, Testori T, Weinstein R. Microscope versus endoscope in root-end management: a randomized controlled study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Nov;37(11):1022-6.
27. von Arx T; Hänni S; Jensen SS. Clinical results with two different methods of root-end preparation and filling in apical surgery: mineral trioxide aggregate and adhesive resin composite. *J Endod.* 2010; 36(7):1122-9.
28. Walivaara DA, Abrahamsson P, Fogelin M, Isaksson S. Super-EBA and IRM as rootend fillings in periapical surgery with ultrasonic preparation: a prospective randomized clinical study of 206 consecutive teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:258–63.
29. Li H, Zhai F, Zhang R, Hou B. Evaluation of microsurgery with SuperEBA as root-end filling material for treating post-treatment endodontic disease: a 2-year retrospective study. *J Endod.* 2014 Mar;40(3):345-50.
30. Kreisler M1, Gockel R, Aubell-Falkenberg S, Kreisler T, Weihe C, Filippi A, Kühl S, Schütz S, d'Hoedt B. Clinical outcome in periradicular surgery: effect of patient- and tooth-related factors--a multicenter study. *Quintessence Int.* 2013 Jan;44(1):53-60.
31. Zuolo ML, Ferreira MO, Gutmann JL. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. *Int Endod J* 2000;33:91– 8.

32. Da Silva K, Lam J, Wu N, Duckmanton P. Cross-sectional study of endodontic treatment in an Australian population. *Aust Endod J* .2009; 35: 140–6.
33. Moura MS, Guedes OA, De Alencar AH, Azevedo BC, Estrela C. Influence of length of root canal obturation on apical periodontitis detected by periapical radiography and cone beam computed tomography. *J Endod*. 2009;35(6):805-9.
34. Zhong Y, Chasen J, Yamanaka R, Garcia R, Krall Kaye E, Kaufman J, Cai J, Willcosky T, Trope M, Caplan D. Extension and Density of Root Fillings and Post-operative Apical Radiolucencies in the Veterans Affairs Dental Longitudinal Study. *J Endod*. 2008 July ; 34(7): 798–803.
35. Kirkevang L, Vaeth M, Horsted-Bindslev P, Wenzel A. Longitudinal study of periapical and endodontic status in a Danish population. *Int Endod J*. 2006; 39: 100–7.
36. European Society of Endodontology (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 39:921-930.
37. Wu MK, Wesselink P, Shemesh H. New terms for categorizing the outcome of root canal treatment. *Int Endod J*. 2011; 44(11): 1079-80. doi: 10.1111/j.13652591.2011.01954.x.
38. Ng Y-L, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J*. 2010; 43:171–89. doi: 10.1111/j.1365-2591.2009.01671.x.
39. von Arx T, Roux E, Bürgin W. Treatment Decisions in 330 Cases Referred for Apical Surgery. *J Endod*. 2014; 40:187–191. doi: 10.1016/j.joen.2013.10.024. Epub 2013 Dec 7.
40. Gatten DL, Riedy CA, Hong SK, Johnson JD, Cohenca N. Quality of Life of Endodontically Treated versus Implant Treated Patients: A University-based Qualitative Research Study. *J Endod*. 2011; 37:903–909. doi: 10.1016/j.joen.2011.03.026. Epub 2011 May 17.
41. Gutmann J, Baumgartner C, Gluskin A, Hartwell G, Walton R. Identify and Define All Diagnostic Terms for Periapical/Periradicular Health and Disease States. *J Endod* 2009; 35: 1658–74.
42. Iqbal M, Kim S, Yoon F. An investigation into differential diagnosis of pulp and periapical pain: a Penn Endo database study. *J Endod* 2007; 33:548–51.

43. Nyman S; Lindhe J.: Examination of Patients with Periodontal Disease. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 4th ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2003:403-13
44. Martínez P, Marín DJ, Suárez LC, García CC. Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica. *Univ Odontol*. 2015 Jul-Dic; 34(73). <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo34-73>. Sscp.
45. Patel S, Dawood A., Pitt Ford T, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *J Endod*. 2007; 40: 818–30. Epub 2007 Aug 14.
46. Paula-Silva F, Wu M, Leonardo M, Bezerra da Silva L, Wesselink P. Accuracy of Periapical Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Scans in Diagnosing Apical Periodontitis Using Histopathological Findings as a Gold Standard. *J Endod*. 2009 JUL; 35(7): 1009-12.
47. Pagin O, Centurion B, Rubira-Bullen I, Capelozza A. Maxillary Sinus and Posterior Teeth: Accessing Close Relationship by Cone-beam Computed Tomographic Scanning in a Brazilian Population. *J Endod*. 2013 junio; 39(6); 748-51. doi: 10.1016/j.joen.2013.01.014. Epub 2013 Mar 21.
48. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod*. 2008 Nov; 34(11):1325–31.
49. Torabinejad M, Goodacre CJ. Endodontic or dental implant therapy: the factors affecting treatment planning. *J Am Dent Assoc* 2006;137: 973–7.
50. Iqbal MK, Kim S. A review of factors influencing treatment planning decisions of single-tooth implants versus preserving natural teeth with nonsurgical endodontic therapy. *J Endod* 2008; 34:519–29.
51. Klinge B, Flemming T, Cosyn J, De Bruyn H, Eisner BM, Hultin M, Isidor F, Lang NP, Lund B, Meyle J, et al. The patient undergoing implant therapy: summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015. *Clin Oral Implants Res*. 26(Suppl 11):64–67.
52. Khalighinejad N, Aminoshariae MR, Aminoshariae A, Kulild JC, Mickel A, Fouad AF. Association between Systemic Diseases and Apical Periodontitis. *J Endod*. 2016 Oct; 42(10):1427-34. doi: 10.1016/j.joen.2016.07.007. Epub 2016 Aug 31.

53. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson J, Spangberg L. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: 825-42. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.08.003.
54. Thomas MV, Beagle JR. Evidence-based decision-making: implants versus natural teeth. *Dent Clin North Am*. 2006 Jul; 50(3):451-61, viii.
55. Lazarski MP, Walker WA III, Flores CM, et al. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *J Endod* 2001; 27(12):791–6.
56. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *J Endod* 2004; 30(12):846–50.
57. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, et al. Treatment outcome in endodontics the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *J Endod* 2004; 30(5):302–9.
58. Gutmann JL. Surgical endodontics: past, present, and future. *Endodontic Topics* 2014;30:29–43.
59. Song M, Kim SG, Lee SJ, Kim B, Kim E. Prognostic Factors of Clinical Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Prospective Study. *J Endod* .2013; 39: 1491–1497.
60. von Arx T, Storgard S, Hanni S. Clinical and radiographic assessment of various predictors for healing outcome 1 year after periapical surgery. *J Endod*. 2007; 33(2): 123- 128.10.1016/j.joen.2013.08.026. Epub 2013 Oct 15.
61. Villa-Machado PA, Botero-Ramirez X, Tobon-Arroyave SI. Retrospective follow-up assessment of prognostic variables associated with the outcome of periradicular surgery. *Int Endod J* 2013;46:1063–76.
62. Taschieri S, Weinstein T, Tsesis I, Bortolin M, Del Fabbro M. Magnifying loupes versus surgical microscope in endodontic surgery: a four-year retrospective study. *Aust Endod J*. 2013 Aug;39(2):78-80.
63. Tobón SI, Restrepo MM, Arismendi JA, Velásquez Z, Marín ML, García EC. Ex vivo microscopic assessment of factors affecting the quality of apical seal created by root-end fillings. *Int Endod J*. 2007 Aug;40(8):590–602.
64. Barone C, Dao TT, Basrani BB, Wang N, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study—phases 3, 4, and 5: apical surgery. *J Endod* 2010;36:28–35.

65. Song M, Jung IY, Lee SJ, Lee CY, Kim E. Prognostic factors for clinical outcomes in endodontic microsurgery: a retrospective study. *J Endod.* 2011 Jul; 37(7):927-33. doi: 10.1016/j.joen.2011.04.005.
66. Wang N, Knight K, Dao T, Friedman S. Treatment outcome in endodontics-The Toronto Study. Phases I and II: apical surgery. *J Endod.* 2004 Nov; 30(11):751-61.
67. Skoglund A, Persson G. A follow-up study of apicoectomized teeth with total loss of the buccal bone plate. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:78–81.
68. Torabinejad M, Landaez M, Milan M, Sun CX, Henkin J, Al-Ardah A, *et al.* Tooth retention through endodontic microsurgery or tooth replacement using single implants: a systematic review of treatment outcomes. *J Endod.* 2015 Jan; 41(1):1-10.doi: 10.1016/j.joen.2014.09.002. Epub 2014 Oct 11.
69. Kim E, Song JS, Jung IY, Lee SJ, Kim S. Prospective clinical study evaluating endodontic microsurgery outcomes for cases with lesions of endodontic origin compared with cases with lesions of combined periodontal-endodontic origin. *J Endod* 2008; 34:546–51. doi: 10.1016/j.joen.2008.01.023. Epub 2008 Mar 6
70. Rubinstein RA, Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod* 2002; 28:378–83.
71. Lui JN, Khin M, Krishnaswamy G, Chen NN. Prognostic Factors Relating to the Outcome of Endodontic Microsurgery. *J Endod.* 2014; 40(8):1071–1076. doi: 10.1016/j.joen.2014.04.005.
72. Jang Y, Hong HT, Roh BD, Chun HJ. Influence of Apical Root Resection on the Biomechanical Response of a Single-rooted Tooth: A 3-dimensional Finite Element Analysis. *J Endod.* 2014; 40:1489–1493. doi: 10.1016/j.joen.2014.03.006. Epub 2014 May 27.
73. 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 Endod.* 2012; 38(9):1192-996. doi: 10.1016/j.joen.2012.06.014. Epub 2012 Jul 21.
74. Yu VS, Khin LW, Hsu CS, Yee R, Messer HH. Risk score algorithm for treatment of persistent apical periodontitis. *J Dent Res.* 2014 Nov; 93(11):1076-82. doi: 10.1177/0022034514549559. Epub 2014 Sep 4.
75. Zhou W, Zheng Q, Tan X, Song D, Zhang L, Huang D. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate and iRoot BP Plus Root Repair Material as Root-end Filling Materials in

- Endodontic Microsurgery: A Prospective Randomized Controlled Study. *J Endod*. 2017 Jan;43(1):1-6. doi: 10.1016/j.joen.2016.10.010.
76. von Arx T, Penarrocha M, Jensen S. Prognostic factors in apical surgery with root end filling: a meta-analysis. *J Endod* 2010; 36:957–73.
77. García L, García C. Actualización de la Guía de Práctica Clínica de Microcirugía Endodóntica. [Tesis]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Odontología; 2016.
78. Keats AS: The ASA Clasification of physical status -a recapitulation. *Anesthesiology* 49:233, 1978.
79. Declaracion De Helsinki De La Asociacion Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 1969- [actualizada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013; acceso 17 de junio de 2015]. Disponible en: https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Declaracion_Helsinki_2013.pdf
80. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. *Int Endod J*. 2015 Jan;48(1):3-15. doi: 10.1111/iej.12270. Epub 2014 Apr 2.
81. Tanomaru-Filho M, Jorge ÉG, Guerreiro-Tanomaru JM, Reis JM, Spin-Neto R, Gonçalves M. Two- and tridimensional analysis of periapical repair after endodontic surgery. *Clin Oral Investig*. 2015 Jan;19(1):17-25. doi: 10.1007/s00784-014-12252. Epub 2014 Mar 20.
82. ICRP (2007) Publication 103: The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP* 37.
83. SEDENTEXCT (2012) European Commission, Radiation Protection N 172: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. A report prepared by the SEDENTECT Project, 2011. www.sedentexct.eu/files/guidelines_final.pdf.
84. American Association of Endodontists. Approved definitions of endodontic outcome: Colleagues for Excellence 2005. Chicago, IL: American Association of Endodontists; 2005.
85. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28: 12–8.

86. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000; 16:218–21.
87. Santos SM, Soares JA, Costa GM, Brito-Júnior M, Moreira AN, de Magalhães CS. Radiographic parameters of quality of root canal fillings and periapical status: a retrospective cohort study. *J Endod.* 2010 Dec; 36(12):1932-7.doi: 10.1016/j.joen.2010.08.050. Epub 2010 Oct 16.
88. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Cone beam computed tomography for assessment of root length and marginal bone level during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2010 May;80 (3):466-73. doi: 10.2319/072909-427.1
89. Caicedo A, Rodríguez M, Camargo H. Precisión y exactitud de la medición tomográfica y radiográfica del tejido periapical. Un Análisis de concordancia. [Tesis]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Odontología; 2016
90. Molven O, Halse A, Grung B. Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1987 Aug;16(4):432-9.
91. Molven O HA, Grung B. Incomplete healing (scar tissue) after periapical surgery radiographic findings 8 to 12 years after treatment. *J Endod.* 1996; 22(5).
92. Cortés-Reyes É, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología.* 2010 Sep;61(3):247–55.
93. Lange J, Putters T, Baas EM, et al. Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104:841–5.
94. Lustmann J, Friedman S, Shaharabany V. Relation of pre- and intraoperative factors to prognosis of posterior apical surgery. *J Endod* 1991; 17:239–41.
95. Rahbaran S, Gilthorpe MS, Harrison SD, et al. Comparison of clinical outcome of periapical surgery in endodontic and oral surgery units of a teaching dental hospital: a retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91:700–9.
96. Kim D, Ku H, Nam T, Yoon TC, Lee CY, Kim E. Influence of Size and Volume of Periapical Lesions on the Outcome of Endodontic Microsurgery: 3-Dimensional

- Analysis Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* 2016 Aug; 42(8):1196-201. doi: 10.1016/j.joen.2016.05.006. Epub 2016 Jun 20.
97. Wang Q, Cheung GS, Ng RP. Survival of surgical endodontic treatment performed in a dental teaching hospital: a cohort study. *Int Endod J.* 2004 Nov; 37(11):764-75.
98. Sackett D, Straus S, Richardson W, Rosenberg W, Haynes R. Evidence based medicine. Toronto: Churchill Livingstone, 2000.
99. Alantar A, Bloud C, Galéazzi J-M, Baranes M, Lévy G, Chapireau D, et al. Success rate and recurrence frequency of periapical surgery: prospective study on 132 cases *Med Buccale Chir Buccale* 2010;16:15-22.
100. Song M, Kim SG, Shin SJ, Kim HC, Kim E. The influence of bone tissue deficiency on the outcome of endodontic microsurgery: a prospective study. *J Endod.* 2013 Nov; 39(11):1341-5. doi: 10.1016/j.joen.2013.06.036.
101. Tawil PZ, Saraiya VM, Galicia JC, Duggan DJ. Periapical microsurgery: the effect of root dentinal defects on short- and long-term outcome. *J Endod.* 2015 Jan; 41(1):22-7. doi: 10.1016/j.joen.2014.08.007. Epub 2014 Oct 1.
102. Çalışkan MK, Tekin U, Kaval ME, Solmaz MC. The outcome of apical microsurgery using MTA as the root-end filling material: 2- to 6-year follow-up study. *Int Endod J.* 2016;49(3):245-54.
103. Kim S, Song M, Shin SJ, Kim E. A Randomized Controlled Study of Mineral Trioxide Aggregate and Super Ethoxybenzoic Acid as Root-end Filling Materials in Endodontic Microsurgery: Long-term Outcomes. *J Endod.* 2016 Jul;42(7):997-1002. doi: 10.1016/j.joen.2016.04.008. Epub 2016 May 20.
104. Chung PL, Zhou S, Eslami B, Shen L, LeBoff MS, Glowacki J. Effect of age on regulation of human osteoclast differentiation. *J Cell Biochem.* 2014 Aug; 115(8):1412-9. doi: 10.1002/jcb.24792.
105. Marquis VL, Dao T, Farzaneh M, et al. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. *J Endod* 2006;32:299–306.
106. Venskutonis T, Daugela P, Strazdas M, Juodzbaly G. Accuracy of digital radiography and cone beam computed tomography on periapical radiolucency detection in endodontically treated teeth. *J Oral Maxillofac Res.* 2014 Jul 1;5(2):e1. doi: 10.5037/jomr.2014.5201. eCollection 2014.
107. Lieblich SE. Current Concepts of Periapical Surgery. *Oral Maxillofac Surg.*

108. Clin North Am. 2015 Aug;27(3):383-92. doi: 10.1016/j.coms.2015.04.009. Epub 2015 Jun 2.
109. Lieblich SE. Periapical surgery: clinical decision making. Oral Maxillofac
110. Clin North Am 2002;14:180.
111. Lemagner F, Maret D, Peters OA, Arias A, Coudrais E, Georgelin-Gurgel M. Prevalence of Apical Bone Defects and Evaluation of Associated Factors Detected with Cone-beam Computed Tomographic Images. J Endod. 2015 Apr 24. pii: S0099-2399(15)00243-5. doi: 10.1016/j.joen.2015.03.011. [Epub ahead of print]
112. Cotti E, Mercurio G. Apical periodontitis and cardiovascular diseases: previous findings and ongoing research. Int Endod J. 2015 Oct;48(10):926-32. doi: 10.1111/iej.12506. Epub 2015 Aug 6.
113. Caplan DJ, Pankow JS, Offenbacher JS, Beck JD. The relationship between self-reported history of endodontic therapy and coronary heart disease in the Atherosclerosis Risk in Communities Study. J Am Dent Assoc. Author manuscript; available in PMC 2010 August 1. Published in final edited form as: J Am Dent Assoc. 2009 August; 140(8): 1004–1012.
114. Cotti E, Dessì C, Piras A, Mercurio G. Can a chronic dental infection be considered a cause of cardiovascular disease? A review of the literature. Int J Cardiol. 2011 Apr 1;148(1):4-10. doi: 10.1016/j.ijcard.2010.08.011. Epub 2010 Sep 18.
115. Cotti E, Zedda A, Deidda M, Piras A, Flore G, Ideo F, Madeddu C, Pau VM, Mercurio G. Endodontic infection and endothelial dysfunction are associated with different mechanisms in men and women. J Endod. 2015 May; 41(5):594-600. doi: 10.1016/j.joen.2015.01.037. Epub 2015 Mar 19.
116. Caplan DJ, Chasen JB, Krall EA, et al. Lesions of endodontic origin and risk of coronary heart disease. J Dent Res 2006; 85:996–1000.
117. Lemagner F, Maret D, Peters OA, Arias A, Coudrais E, Georgelin-Gurgel M. Prevalence of Apical Bone Defects and Evaluation of Associated Factors Detected with Cone-beam Computed Tomographic Images. J Endod. 2015 Apr 24. pii: S0099-2399(15)00243-5. doi: 10.1016/j.joen.2015.03.011. [Epub ahead of print]
118. Tsurumachi T. Current strategy for successful periradicular surgery. J Oral Sci. 2013;55(4):267-73.