

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
COORDINACIÓN GENERAL DE  
PROCESOS DE GRADUACIÓN**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
DOCTOR (A) EN CIRUGÍA DENTAL**

**“FRECUENCIA DE DOLOR POST-OPERATORIO EN DIENTES  
MULTIRRADICULARES TRATADOS CON ENDODONCIA UTILIZANDO  
DOS TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN, STEP-BACK Y PROTAPER”**

**AUTOR:**

**KATLEEN ARGENTINA AGUIRRE TORRES**

**DOCENTE DIRECTOR**

**Dr. CARLOS ROBERTO MORÁN FRANCO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO DE 2009**

## **AUTORIDADES**

RECTOR  
MSc. RUFINIO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

VICE-RECTOR ACADÉMICO  
ARQ. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ RAMOS

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO  
Mae. OSCAR NOÉ NAVARRETE

DECANO  
DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ABREGO

VICE-DECANO  
DR. SAÚL RAMÍREZ PAREDES

SECRETARIA  
DRA. ANA GLORIA HERNÁNDEZ DE GONZÁLEZ

DIRECTORA DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA  
DRA. AIDA LEONOR MARINERO DE TURCIOS

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN  
DRA. RUTH FERNÁNDEZ DE QUEZADA

**JURADO EVALUADOR**

**DRA. SONIA CAÑAS DE HENRÍQUEZ**  
**DR. FRANCISCO SALVADOR UMANZOR HERRERA**  
**DR. CARLOS ROBERTO MORÁN FRANCO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al dador de la vida, mi amigo y consejero...mi Señor y Salvador Jesús, por estar siempre conmigo y darme la fortaleza necesaria para poder finalizar un camino que creí muy extenso y pesado. Sin Él nada de lo que he logrado hasta hoy hubiese sido posible.

A mi familia, especialmente a mis padres por apoyarme, brindarme su amor, comprensión, respaldo económico y consejos. Por cada una de las oraciones, sé que gracias a ellas pude vencer adversidades. A mis queridas hermanitas, Paola y Gretel por su ayuda en el desarrollo del trabajo. A mi abuelita Paula por brindar siempre de una manera muy especial su apoyo y por ser uno de los mejores ejemplos de constancia, valor y superación que he tenido. A mi abuelo Elmo, que sé; está descansando pero ha sido hasta el día de ahora, un modelo de tenacidad y fortaleza.

Agradezco infinitamente al Dr. Carlos Roberto Morán Franco, por ser más que un asesor un maestro, por brindar su amistad, comprensión y tener la entereza de compartir y brindar sus conocimientos. Gracias por ayudarme a crecer como profesional.

A mis amigos, porque pude contar siempre con cada uno de ustedes y me brindaron su apoyo...Jazmín Gómez, Verónica Espinoza, Fernando Erazo, Rafael Burgos, Cecilia González, Víctor Mayorga, Magdalena Torres, Joseph Realegeño, Salvador Fuentes, Jahir Delgado, Dr. Osmín Rivera, Dr. Betancourt y Sra. Sonia Parker...gracias por iluminar mi vida, brindarme su amistad y confianza. Por regalarme sus sabios consejos y sobre todo por sus oraciones. Al actual Año Social, con quienes pude compartir, por colaborar en la selección de pacientes, por siempre estar pendiente y colaborar a finalizar esta investigación.

A todos y cada uno de ustedes Eternas Gracias.

## ÍNDICE

|  | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN                                  |      |
| INTRODUCCIÓN.....                        | 1    |
| OBJETIVOS                                |      |
| Objetivo General.....                    | 3    |
| Objetivo Específico.....                 | 3    |
| HIPÓTESIS.....                           | 4    |
| MARCO TEÓRICO.....                       | 5    |
| MATERIALES Y MÉTODOS                     |      |
| Variables e Indicadores.....             | 25   |
| Recolección y Análisis de los datos..... | 27   |
| Materiales.....                          | 32   |
| RESULTADOS.....                          | 35   |
| DISCUSIÓN.....                           | 71   |
| CONCLUSIONES.....                        | 79   |
| RECOMENDACIONES.....                     | 81   |
| BIBLIOGRAFÍA.....                        | 83   |
| ANEXOS                                   |      |

## ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

|  |    |
|--|----|
| TABLA I: Total de Pacientes tratados utilizando Técnica manual Step Back y Sistema Rotatorio ProTaper.....   | 35 |
| TABLA II. Clasificación según frecuencia de géneros en pacientes atendidos con Técnica manual Step Back y Sistema rotatorio ProTaper.....  | 35 |
| TABLA III. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step-Back.....                   | 37 |
| TABLA IV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step-Back. ....                   | 38 |
| TABLA V. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con técnica step-back.....                     | 39 |
| TABLA VI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....   | 40 |
| TABLA VII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....  | 41 |
| TABLA VIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper..... | 42 |

|   |    |
|---|----|
| TABLA IX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....                    | 43 |
| TABLA X. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....                     | 44 |
| TABLA XI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....                    | 45 |
| TABLA XII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....  | 46 |
| TABLA XIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper..... | 47 |
| TABLA XIV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....  | 48 |
| TABLA XV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....              | 49 |
| TABLA XVI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....             | 50 |

TABLA XVII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back. ....51

TABLA XVIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....52

TABLA XIX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....53

TABLA XX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....54

TABLA XXI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....55

TABLA XXII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....56

TABLA XXIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 36 horas después de



efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....57

TABLA XXIV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....58

TABLA XXV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....59

TABLA XXVI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.....60

TABLA XXVII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....61

TABLA XXVIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....62

TABLA XXIX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....63

TABLA XXX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....64

TABLA XXXI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....65

TABLA XXXII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....66

TABLA XXXIII. Comparación de resultados de presencia de dolor post operatorio en los pacientes evaluados 24, 36 y 72 horas después de haberse efectuado tratamiento de endodoncia con técnica Step Back y Sistema ProTaper.....67

TABLA XXXIV. Comparación de resultados de tiempo de aplicación de las técnicas de instrumentación realizadas entre Step Back y ProTaper.....68

Tabla XXXV. Tabla General de resultados obtenidos de Dolor Post-Operatorio en pacientes a quienes se les realizó tratamiento de endodoncia con Técnica Manual Step Back.....69

Tabla XXXVI. Tabla General de resultados obtenidos de Dolor Post-Operatorio en pacientes a quienes se les realizó tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.....70

## RESUMEN

Comparar la frecuencia de dolor post-operatorio en dientes multirradiculares tratados con endodoncia, utilizando dos técnicas de instrumentación; Step Back y Sistema ProTaper en pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Julio 2008-Marzo 2009, es el objetivo principal de la realización del presente estudio. En donde se busca establecer las diferencias entre ambas técnicas con respecto a la frecuencia de dolor post-operatorio en los pacientes atendidos. Dicho estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Odontología contando con una población total de 30 pacientes, que presentaron signos y síntomas característicos de una Pulpitis Irreversible en órganos dentarios multirradiculares sin evidencia radiográfica de lesión periapical. De la población total, los primeros 15 pacientes conformaron el Grupo A y fueron tratados con Técnica manual Step Back. El Grupo B fue conformado por 15 pacientes a quienes se les realizó el tratamiento de conductos con Sistema Rotatorio ProTaper. En ambos grupos se realizaron controles durante las siguientes 24, 36 y 72 horas posteriores a la finalización del tratamiento, en donde se verificaba a través del interrogatorio al paciente y pruebas clínicas de palpación y percusión la presencia de sintomatología dolorosa. Del total de pacientes evaluados en la Técnica Manual Step Back el 100% experimentó Dolor Post-Operatorio durante las primeras 24 horas presentando variaciones en la intensidad del dolor. La presencia de dolor se verificó, aunque con menos intensidad, hasta el tercer control realizado en las siguientes 36 y 72 horas. Mientras que del total de pacientes atendidos con la técnica rotatoria Sistema ProTaper el 100% de los pacientes manifestó Dolor Post-Operatorio de intensidad Leve únicamente durante las primeras 24 horas. Sin registrarse alteraciones dolorosas en los siguientes controles realizados.

En base a los resultados obtenidos se concluye que la utilización del Sistema Rotatorio ProTaper desencadenó menor cantidad de pacientes con

dolor post-operatorio con respecto a la Técnica manual Step Back durante las siguientes 36 y 72 horas posteriores a la realización del tratamiento. La aplicación del sistema rotatorio ProTaper para la investigación favoreció no solo en la reducción del tiempo de trabajo sino también por brindar un mejor diseño en la conformación del conducto, limpieza rápida y reducción de fatiga en los instrumentos utilizados.

## INTRODUCCIÓN

En el área de Endodoncia el estudio minucioso del dolor y las patologías pulpares que lo desencadenan así como los tratamientos apropiados para disminuir los estímulos dolorosos, son elementos importantes que el operador debe tomar muy en cuenta para lograr el éxito del tratamiento. El manejo de las patologías pulpares y sus múltiples signos y síntomas, incluyen diversas técnicas para disminuir los procesos infecciosos y por ende el dolor. Dentro de estas, se incluyen la instrumentación completa del conducto hasta la longitud de trabajo, haciendo uso de instrumentos que faciliten la limpieza de este, el uso de medicación intraconducto como hidróxido de calcio en procesos infecciosos que implican pérdida de tejido óseo, la irrigación constante de los conductos con hipoclorito de sodio, debido a sus propiedades bactericidas y el uso de fármacos como antibióticos, analgésicos y antiinflamatorios favorecen en conjunto a la disminución considerable del proceso de dolor por el cual el paciente acude al consultorio.

Otras complicaciones como la transportación apical, formación de escalones, entre otras, son provocadas por el mismo operador. La hiperextensión apical de residuos necróticos por los mismos instrumentos, puntas de papel o materiales de obturación da lugar a dolor post-operatorio. Otros autores opinan que este tipo de dolor depende de varios factores, incluyendo condiciones del propio paciente, el diente a tratar y por supuesto del profesional. (1)

Las diversas técnicas anestésicas, técnicas de instrumentación e incluso los mismos instrumentos que ayudan a la limpieza y conformación de los conductos radiculares han sufrido diferentes modificaciones y mejoras, incursionando en la utilización de limas de níquel titanio (NiTi) aplicándolas con sistemas rotatorios, con el fin de brindar al paciente alternativas seguras y menos dolorosas de tratamiento que incluye un menor tiempo en el sillón dental.

Aunque la utilización de técnicas manuales como Step Back le han permitido al clínico a través del tiempo un margen de seguridad y control sobre los instrumentos utilizados, esta técnica representa mayor tiempo de trabajo. Sin embargo, estudios realizados por Reddy y Hicks demostraron que los instrumentos rotatorios producen menor extrusión de restos por el foramen que los instrumentos manuales. Muchos son los beneficios de los instrumentos rotatorios, como su flexibilidad, disminuyen la frecuencia de accidentes durante su utilización además de la rapidez y seguridad con la que se efectúa la técnica.

El presente estudio mide las manifestaciones de dolor post-operatorio en 30 pacientes que fueron atendidos en las Clínicas de la FOUES y que requerían tratamiento de conductos radiculares en dientes multirradiculares. Los pacientes se dividieron en dos grupos A y B, el Grupo A estuvo conformado por 15 pacientes a quienes se les realizó tratamiento de conductos radiculares con Técnica manual Step Back y el Grupo B conformado por 15 pacientes a quienes se les realizó el tratamiento con Sistema Rotatoria ProTaper. En ambos grupos se realizaron controles clínicos durante las siguientes 24, 36 y 72 horas posteriores a la finalización del tratamiento. Los controles incluían el interrogatorio a los pacientes y la realización de pruebas clínicas de palpación y percusión para comprobar la presencia de dolor post-operatorio.

Los datos de la investigación servirán de base para los estudios futuros relacionados con dolor post-operatorio, presente en técnicas manuales y técnicas rotatorias de instrumentación.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Comparar la frecuencia de dolor post-operatorio en dientes multirradiculares tratados con endodoncia, utilizando dos técnicas de instrumentación; Step Back y Sistema ProTaper en pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Julio 2008- Marzo 2009.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Establecer la frecuencia de dolor post-operatorio en dientes multirradiculares tratados con endodoncia utilizando la técnica de instrumentación manual Step Back y técnica rotatoria con el Sistema ProTaper.
- b) Comprobar el tipo de dolor post-operatorio, en pacientes que reciban tratamiento de endodoncia, utilizando la técnica de instrumentación manual Step-Back y Técnica Rotatoria con el Sistema ProTaper.
- c) Determinar la intensidad de dolor que presenten los pacientes, posterior al tratamiento de endodoncia con técnica de instrumentación manual Step-Back y Técnica Rotatoria con el Sistema ProTaper.
- d) Establecer la menor presencia de dolor post-operatorio, al realizar pruebas clínicas en diferentes controles, posterior a la realización de endodoncia con técnica de instrumentación manual Step-Back y Técnica Rotatoria con el Sistema ProTaper.

## **HIPÓTESIS**

Los pacientes tratados con endodoncia utilizando la técnica de instrumentación Rotatoria con el Sistema ProTaper presentan menor frecuencia de Dolor Post-Operatorio que los tratados utilizando la técnica de instrumentación manual Step-Back.



## MARCO TEÓRICO

Diversas técnicas de instrumentación de conductos radiculares se han desarrollado con el paso de los años, desde la aplicación de técnicas manuales utilizando instrumentación convencional como por ejemplo la técnica Step Back hasta la incursión de aleaciones tan flexibles de Níquel Titanio (NiTi) y su utilización en diversos sistemas tanto manuales como rotatorios.

Existe una amplia gama de técnicas de instrumentación, desarrolladas con el principal propósito de crear un medio aséptico y permitir las condiciones necesarias para la exitosa obturación final. Las preparaciones químico mecánicas de los conductos radiculares incluyen la instrumentación mecánica, la irrigación antibacterial y principalmente la directa eliminación de micro-organismos del sistema de conductos radiculares. (2)

Aunque con la instrumentación e irrigación de los conductos radiculares se pretenda conseguir una limpieza, se ha de ser consciente de las limitaciones que imponen sus irregularidades. La irrigación permitirá una reducción del contenido necrótico de los conductos, generalmente suficiente para permitir la reparación. Otras limitaciones se derivan del propio instrumental, el cual puede encontrar dificultades durante la instrumentación por la presencia de múltiples conductos laterales o secundarios, especialmente si estas anomalías se encuentran cerca del ápice. (3)

La utilización de instrumentos manuales para la conformación y limpieza de los conductos radiculares, ha sufrido una serie de cambios. Desde la aplicación de un muelle de reloj en 1838 por Maynard quien creó partiendo de éste, el primer instrumento endodóntico. (4)

En un principio las limas para endodoncia eran pocas en número y ordinarias en diseño. Antes de la estandarización los instrumentos endodónticos se numeraban del 1 al 12 lo cual no atendía a ningún criterio descriptivo, sino

que designaba el calibre del instrumento. Tradicionalmente los instrumentos para el conducto se fabricaban con acero al carbono, pero su tendencia a la corrosión por el contacto con sustancias químicas como el yodo y el cloro durante la esterilización constituía un problema significativo. Sugerencias hechas por Green (1957), Ingle (1961), Hever (1963) y Sampeck (1967) sirvieron como base para el desarrollo de normas internacionales en tamaño, en el aumento gradual y en el funcionamiento de las limas endodónticas. (5)

Sin embargo, como principio esencial la cavidad de acceso es fundamental en la preparación de conductos radiculares. La forma del acceso está dictada por la localización de los orificios de los conductos radiculares. Es necesario eliminar la caries y el esmalte que no esté dentino-soportado. La eliminación del techo y la cámara para exponer y eliminar los cuernos pulpares, es importante porque aporta una visibilidad máxima para la localización de los conductos radiculares, además con ello se evita la fractura de instrumentos durante el procedimiento.

La mayoría de los autores coinciden en que la limpieza y conformación es un proceso importante, así como también el uso de sustancias irrigantes como el Hipoclorito de sodio, que facilitan la terapéutica endodóntica. Pero el respetar la anatomía de cada órgano dentario y el no abusar de las propiedades y virtudes que nos brindan los instrumentos, es aún más importante para evitar el transporte interno o externo del foramen, fractura de instrumentos, la sobre instrumentación que complican el cuadro clínico y el pronóstico de cada pieza.

Existen muchas técnicas propuestas para la instrumentación manual de los conductos radiculares, y algunas recurren al ensanchamiento de la zona media y coronal mediante instrumental rotatorio. El concepto de instrumentación se centra en la zona apical del conducto.

Las distintas técnicas se pueden clasificar en dos grupos:

1. *Técnicas apicocoronales*, en las que se inicia la preparación del conducto en la zona apical, tras determinar la longitud de trabajo, y luego se va progresando hacia coronal.

2. *Técnicas coronoapicales*, en las que se preparan al principio las zonas media y coronal del conducto, posponiendo la determinación de la longitud, para ir progresando la instrumentación hasta alcanzar la constricción apical.

El objetivo de las técnicas coronoapicales es disminuir la extrusión de bacterias y restos hísticos al periápice y permitir que las limas alcancen la zona apical del conducto sin transferencias, ya que se demostró que esta zona no era siempre tan estrecha como se pensaba. Con las técnicas coronoapicales se consigue poder irrigar de modo precoz la zona apical del conducto, se facilita la determinación de la longitud de trabajo y la posterior obturación de los conductos. (3)

El concepto de la preparación mediante retrocesos de la longitud de trabajo de las limas fue expuesto por primera vez por Clem. Posteriormente, Weine y Mullaney explicaron con detalle la Técnica. Esta permite mantener un diámetro apical del conducto de escaso calibre, creando una conicidad suficiente para conseguir la limpieza y desinfección de los conductos, sin deformar en exceso la anatomía original de los conductos y poder obturarlo tras crear una adecuada morfología apical. (3)

Conocida también como técnica seriada, seriada convencional, telescópica, retrógrada, escalonada o de "Step-back". En esta técnica, la curvatura del conducto es mantenida y guardada, la pequeña preparación y ensanchando el conducto coronalmente. Walton demostró telescópicamente que la Técnica Step-Back reduce la posibilidad de irregularidades o ensanchamiento del conducto. (6)

Para ejecutar esta técnica de instrumentación es necesario, que el operador inicie con una apertura apropiada hacia la cámara pulpar y por consiguiente al conducto radicular.

Posteriormente se determina el diámetro correcto para la preparación del conducto y técnica de instrumentación de la siguiente manera:

Determinación del diámetro apical.

El criterio para determinar la lima correcta, es que debe llegar hasta la longitud completa del conducto o la constricción apical, reflejándonos ésta la longitud de trabajo. El movimiento del instrumento consiste en darle cuerda, dos o tres cuartos de giro en sentido horario y anti horario y luego retraerlo, se hace girar, se retrae y luego se efectúa la recapitulación y la irrigación.(7)

Conductometria

Al obtener la longitud de trabajo, avanzamos a Conductometria, en donde hacemos uso de una lima que produzca un roce con las paredes al retirarla del conducto, a partir de ésta se ampliarán a la misma longitud de trabajo, tres o cuatro limas con numeración superior de acuerdo con el conducto y la anatomía de este. A esa tercera o cuarta lima que amplió a la longitud de trabajo, se le denomina lima memoria o lima maestra apical.

Preparación cónica

Para producir suficiente espacio para la obturación con gutapercha, es necesaria la ampliación proporcionalmente mayor a medida que se retira del ápice del diente. Esta preparación se hace introduciendo una lima con la numeración superior a la de la lima memoria, disminuyendo un milímetro de la longitud original de trabajo. Es importante utilizar la lima memoria hasta la longitud de trabajo entre cada lima, para asegurar la permeabilidad del conducto. Es necesario que durante este proceso, se haga uso de

sustancias irrigantes como el Hipoclorito de sodio, antes durante y después de cada una de las limas. (7)

Cuando el sistema de conductos radiculares está limpio y conformado, se ha sugerido que la lima maestra apical debería ser al menos dos o tres números superiores que el primer tamaño que encaja en la porción apical del conducto para conseguir una correcta limpieza y conformación. (8)

Cada uno de estos pasos le permite al operador ejecutar de manera apropiada la limpieza del conducto radicular. Pero las características y el estado de los instrumentos que se utilizan durante la técnica es importante. Puesto que limas endodónticas manuales en mal estado o en su defecto mal utilizadas pueden propiciar accidentes durante la técnica. Otro factor a considerar previo a la instrumentación, es el considerar la anatomía e incluso geometría de los conductos radiculares ya que estos presentan diversidad de formas y curvaturas que dificultan la limpieza correcta.

Los conductos radiculares humanos no son geoméricamente rectos; incluso si lo parecen en radiografías, tienen una curvatura de 0 a 5 grados. Schneider demostró que en conductos rectos, el 80% tenían una preparación simétrica a 1 mm. del ápice, mientras que sólo el 40% eran simétricos a 5 mm del ápice. Weine y cols. Concluyeron que a pesar de la selección de los instrumentos o de la técnica empleada, los conductos instrumentados presentan características indeseables que reflejaban la incapacidad para mantener la dirección y conformación originales del conducto. (8)

Las técnicas de instrumentación han sido favorecidas con el desarrollo y perfeccionamiento de los instrumentos, desde la fabricación de limas endodónticas de acero introducidas al mercado por la casa Kerr en 1901, hasta la incursión de aleaciones de níquel titanio.

Civjan en 1975, trabajando bajo la dirección del Instituto de Investigación Dental del Ejército de los Estados Unidos de América del Centro Médico del

Ejercito Walter Reed, fueron los pioneros en sugerir que la aleación de NiTi poseía propiedades que se identificaban con las requeridas para los instrumentos usados en Endodoncia. Walia, Brantley y Gerstein fueron los primeros en mencionar el empleo de un sistema metalúrgico completamente nuevo, el alambre de ortodoncia de Nitinol, usado para fabricar limas endodonticas. Los resultados arrojados por las pruebas mecánicas demostraron que las limas de Nitinol poseían dos o tres veces mayor flexibilidad elástica que las de acero inoxidable. (9)

El NiTi posee la propiedad de la superelasticidad. Esta propiedad permite a estos instrumentos flexionarse mucho más que el acero inoxidable antes de sobrepasar sus límites elásticos y posibilita la preparación de los conductos curvos mientras minimiza la transportación. (10)

El NiTi usado para la fabricación de instrumentos endodónticos está compuesto por aproximadamente el 56% de níquel y el 44% de titanio y es genéricamente conocido como 55-Nitinol. La flexibilidad mejorada y las propiedades únicas de la aleación NiTi proporcionan una ventaja al preparar conductos curvos y ha hecho posible el diseñar instrumentos con filamentos mayores (4-12%) permitiendo un mejor control en la conformación del conducto radicular. (6)

La aleación NiTi normalmente existe en una fase cristalina austenítica que se transforma en martensítica con el estrés a una temperatura constante. Al cesar el estrés, la estructura recupera su fase austenítica y su forma original. (8)

La ventaja primordial de las limas de NiTi es su flexibilidad. Esta flexibilidad permite al odontólogo abordar, limpiar y conformar los conductos curvos con menor riesgo de transporte del foramen apical, transportaciones apicales, escalones y perforaciones.

En un estudio comparativo, se verificó la efectividad de seis técnicas de instrumentación rotatoria (Flexofile, Canal Master U, Heliapical, Flexogate, Ultraflex, y Lightspeed) con sus respectivas limas de NiTi. En dicho estudio se instrumentaron 240 conductos mesiales de molares inferiores, luego de la instrumentación se realizaron cortes a 2, 5 y 9 mm. del ápice, obteniendo mejor conformación de la preparación de conductos en cada una de las secciones y de igual forma se alcanzaron tiempos de trabajo menos prolongados. (11)

Numerosos estudios usando dientes humanos extraídos han concluido que los Instrumentos Rotatorios NiTi mantienen mejor la curvatura original que los instrumentos manuales de acero, particularmente en la región apical de los conductos radiculares. (12)

Reddy y Hicks demostraron que los instrumentos rotatorios de NiTi producían menor extrusión de restos por el foramen que los instrumentos manuales usados con movimiento de pulsión-tracción o de limado. Con las limas NiTi rotatorias se tiene la sensación de que la punta del instrumento sigue la forma original del conducto reduciéndose el limado anti curvatura necesario con los instrumentos manuales. (13)

Pero para la utilización de los instrumentos rotatorios existe diversidad de técnicas para su aplicación. Dentro de los sistemas más difundidos para ser usados en rotación horaria continua están:

**Sistema Lightspeed.** El sistema Lightspeed (Lightspeed Tech) está formado por una serie de instrumentos a los que se ha cambiado el mango por un mandril, más unos trépanos para preparar las zonas más coronales del conducto. El segmento cortante es de unos 2 mm de longitud y el perfil de la sección es en U, con 3 bordes cortantes aplanados, también llamados planos estabilizadores radiales, que le confieren un ángulo de corte neutro, un extremo apical inactivo y una conicidad del 2%.

El diámetro  $D_0$  sigue la norma ISO, desde el 20 al 80. Se utilizan con una velocidad de 750-1.500 rpm. (3)

**Sistema Mtwo.** Los instrumentos para endodoncia Mtwo (VDW, Alemania) pertenecen a una nueva generación de instrumentos rotatorios NiTi. El conjunto básico incluye cuatro instrumentos con tamaños que varían desde el #10 hasta el #25, y con conicidades que van del .04 al .06. El anillo de color en el mango identifica el tamaño (siguiendo los estándares de ISO) y el número de ranuras en el mango identifica la conicidad del instrumento. Los instrumentos están disponibles en longitudes de 21, 25 y 31 milímetros. Estos instrumentos se producen también con áreas cortantes de 21 mm; además de la longitud convencional de 16 mm, permitiendo al instrumento cortar en la parte coronal de las paredes de acceso al conducto, donde las interferencias dentinarias se localizan con frecuencia.

Los Instrumentos rotatorios Mtwo NiTi se usan a 300 rpm en técnica simultánea sin agrandamiento coronal inicial. En cuanto se ha establecido la guía con una lima de acero inoxidable de tipo K del #10, cada instrumento sucesivo se lleva a la longitud de trabajo (LT) con aplicación ligera de presión apical. En cuanto el clínico siente la sensación de amarre, debe retirar el instrumento 1 ó 2 mm para que éste actúe pasivamente en acción de cepillado removiendo selectivamente las interferencias y avanzando hacia el ápice. Los instrumentos se accionan con movimientos de presión lateral para obtener un corte en circunferencia y solo se les permite rotar en longitud por unos pocos segundos. (14)

**Sistema ProFile.** Los primeros instrumentos de este sistema se llamaron ProFile .04 Taper Series 29 (Tulsa). Presentaban la sección en U, una conicidad del 4% y un incremento del diámetro  $D_0$  del 29,2% para cada instrumento. Posteriormente se ha comercializado el sistema ProFile ISO (Dentsply/Maillefer), que presenta el código de colores y la nomenclatura para cada instrumento de acuerdo con las normas ISO. Su sección presenta



un perfil en U, con las aristas achaflanadas, lo que determina 3 planos estabilizadores radiales y un ángulo de corte neutro, 3 canales de escape para los residuos y un extremo apical inactivo.

El sistema ProFile consta de 3 series de instrumentos. Una serie de instrumentos tiene una conicidad del 4% y diámetros de 15 a 45, más un 60 y un 90. Otra serie es de conicidad del 6% y calibres de 15 a 40. Una tercera serie se denomina Orifice Shapers y presenta 4 conicidades: 5% y D<sub>0</sub> 20 (nº 1), 6% y D<sub>0</sub> 30(nº2) y 40 (nº3), 7% y D<sub>0</sub> 50 (nº4) y, por último, 8% y D<sub>0</sub> 60 (nº5) y 80 (nº6). Posteriormente se presentaron instrumentos ProFile con conicidad del 2%.<sup>(3)</sup>

**Sistema GT.** El sistema ST o Great Taper (Dentply/Maillefer) está diseñado especialmente para instrumentar conductos curvos. Se compone de:

- a) Limas GT, de calibres 20,30, 40 y 4 conicidades para cada calibre: 10, 8, 6 y 4%; el diámetro máximo del segmento cortante es de 1 mm, por lo que, a mayor conicidad, menor longitud de este segmento para evitar el peligro de perforaciones en la zona media o coronal del conducto.
- b) Limas GT accesorias, que presentan una conicidad única del 12% y 3 calibres: 35, 50 y 70; el diámetro máximo del segmento cortante es de 1.5 mm.

El ángulo de corte de las limas GT es variable. En la zona coronal es más abierto (mayor capacidad de corte y facilita la eliminación de residuos), mientras que en la apical es más cerrado (mayor resistencia a la fractura). Su sección es similar a la de ProFile y su punta es inactiva.

**Sistema K3 Endo.** El sistema K3 Endo (Sybron Endo) está formado por instrumentos de conicidad del 6% (calibres 15 a 60), del 4% (calibres 15 a

60) y del 2% (calibres 15 de colores: una indica el color del calibre en la punta del instrumento, y la otra, la conicidad del instrumento (naranja, 6%; verde, 4% violeta, 2%). El sistema se complementa con los Shapers de calibre 25 y conicidades del 12, 10 y 8%, con una longitud de 17, 21 y 25 mm para preparar la zona coronal y media de los conductos. (3)

**Sistema RaCe.** El fabricante recomienda diversas secuencias de instrumentos en función de la dificultad del conducto que se va a tratar. Cada clínico puede establecer su propia secuencia. Se inicia la instrumentación con los PreRace .10/40 y .08/35; luego se emplean los RaCe calibre 30 de conicidades del 6 y 4%, los de calibre 25 de conicidades del 6 y 4% y, si los conductos son de gran dificultad, puede recurrirse a los instrumentos de conicidad del 2%.

En el mercado hay otros sistemas de instrumentación rotatorios de níquel titanio (Mtwo, VPW; Alpha System, Komet), algunos con una escasa difusión. En la mayoría de investigaciones se observan aceptables resultados en cuanto a la conformación conseguida con la mayor parte de sistemas, siempre que se limite la conicidad y el calibre de los instrumentos a valores reducidos. (3)

Dentro de la amplia gama de sistemas rotatorios desarrollados actualmente se destacará con mayor énfasis la técnica de preparación con el sistema ProTaper. Anteriormente se describieron los principios con los cuales el operador puede guiarse en el proceso de limpieza y conformación del conducto Radicular. En la técnica de Preparación Híbrida con Sistema ProTaper, también es necesario aplicar los mismos principios, con el fin de propiciar una correcta limpieza del conducto para su posterior obturación.

Actualmente la técnica más adecuada y más usada es la preparación de corona hacia ápice utilizando inicialmente instrumentos manuales para

explorar el conducto e instrumentos de níquel titanio usados en rotación continua (13)

El Sistema está compuesto por seis limas:

- Tres Limas de Conformación, las SX, S1 y S2, que presentan un diámetro en la punta (D1) de 19, 17 y 20 décimas de milímetro, respectivamente. Están diseñadas para preparar el tercio coronal y medio del conducto.
- Tres limas de Acabado, las limas F1, F2 y F3, con diámetros en la punta (D1) de 0.20, 0.25 y 0.30, respectivamente, para preparar el tercio apical del conducto. (13)

Algunas de las principales características de las limas ProTaper son:

- Conicidad Múltiple progresiva que conduce a una reducción del stress y una mejor flexibilidad y eficacia de corte.
- Conicidad de 2% a 19%
- Son necesarios menos instrumentos para conseguir una preparación correcta lo que supone un menor tiempo de trabajo y menor fatiga para el paciente y operador
- Mango corto (13 mm.) para situaciones de espacio comprometido
- Apoyos radiales cortantes lo que les confiere mayor capacidad de corte.
- Sección triangular convexa
- Ángulo de corte negativo, que permite un raspado de las paredes del conducto. (13)

Dentro de las condiciones óptimas para su uso están:

- Velocidad controlada: 300 rpm
- Presión apical ligera
- No progresar más de 2 mm. ante una resistencia
- Movimiento Continuo y constante de introducción
- Comprobar que las espirales están limpias y libres de restos

- Control de número de usos
- Irrigación constante y abundante entre limas
- Establecer y mantener la permeabilidad apical.(13)

Según el fabricante, existen dos secuencias a seguir a partir de conductos radiculares cortos y conductos radiculares medianos o largos. Para conductos radiculares cortos se utiliza la siguiente secuencia:

1. Instrumento SX hasta el tercio medio del conducto radicular
2. Lima manual tipo K o Flexofile de pequeño diámetro inicial (nº 10 o 15) hasta la longitud radicular de trabajo (LRT)
3. Instrumento SX hasta LRT
4. Instrumento F1 hasta la LRT.
5. Instrumento F2 y F3 hasta LRT.

Para conductos radiculares medianos y largos, la secuencia es la siguiente:

1. Exploración del Conducto/Acceso:

Es de gran importancia que el acceso permita la entrada y salida de instrumentos sin obstrucciones. La cavidad de acceso está terminada cuando se permite una continuidad entre dicha apertura y la entrada ensanchada del orificio del conducto en línea recta. (13)

2. Pre-ensanchamiento del conducto

La cámara pulpar debe estar constantemente irrigada o lubricada. Se utilizan limas K del nº 10 y 15 para explorar esta porción del conducto, midiéndolas y precurvandolas según las radiografías lo indiquen. Se introducirán de forma pasiva en dirección apical con movimientos recíprocos ( $\frac{1}{4}$  de vuelta hacia la izquierda y  $\frac{1}{4}$  de vuelta hacia la derecha) hasta encontrar resistencia. Esto permite verificar el camino en los  $\frac{2}{3}$  coronales del conducto, creando el espacio para las limas ProTaper que se utilizarán a continuación. (13)

Se selecciona la lima de conformación S1 (Anillo morado ISO 17). Esta lima se introduce a una longitud un poco más corta que a donde llegó con las limas K. En conductos fáciles se usa SX antes que la S1. Cuando se utiliza S1 es necesario revisar dónde existen restos dentinarios para comprender qué zona del conducto se está preparando. (13)

La siguiente lima que se utiliza es la de conformación auxiliar, SX (sin anillo ISO 19). Es importante conocer que esta lima sólo trabaja en el tercio medio de la parte activa donde los diámetros en D6, D7, D8 y D9 son 0.50, 0.70, 0.90 y 1.10 mm., respectivamente. La lima SX se introduce sin movimiento hasta que se nota una pequeña resistencia. Se retira de 1 a 2 mm., para que la punta esté suelta y se acciona la rotación llevando la lima de ápice a corona hacia las paredes del conducto que se crea oportuno con un movimiento de cepillado de la dentina. Debe irrigarse constantemente y se recapitula con la lima K nº 10 y se vuelve a irrigar. (13)

### 3. Preparación del Tercio Apical.

La lima K es introducida hasta la longitud estimada y, una vez allí, se realizan movimientos de pulsión-tracción de 0.5-1 mm hasta que quede suelta. Después de establecer la permeabilidad apical, el foramen se mantiene abierto y permeable durante los siguientes pasos del tratamiento para facilitar que la solución irrigante alcance la zona apical. (13)

Se utiliza un localizador de ápices, acompañado siempre de una radiografía con limas. La radiografía nos aporta las curvaturas de las raíces, raíces accesorias, y otras anomalías, mientras que el localizador solo nos indica la medida del conducto.

Se llena la cámara pulpar con hipoclorito y se utiliza la lima S1 llevándola hasta la longitud de trabajo. La lima de conformación nº 2, S2 (Anillo blanco ISO 20) es la siguiente que se utiliza y normalmente llega a la longitud

fácilmente. Las limas S1 y S2 se llevan a la longitud de trabajo sólo una vez y una vez allí no se usan más de 1 segundo. (13)

#### 4. Finalización apical

Después de usar la lima S2 se irriga y permeabiliza el foramen y se vuelve a irrigar. Se inicia el terminado de la preparación del tercio apical con las limas de acabado F1, F2 y F3.

Se introduce la lima F1 (anillo amarillo ISO 20, conicidad de 7% en tercio apical) pasivamente hasta quedarse un poco más corto que la longitud de trabajo. Se irriga, recapitula y se vuelve a irrigar para eliminar restos dentinarios. Se calibra el foramen con una lima K nº 20. Se pasa a lima F2 (Anillo rojo ISO 25 conicidad 8% en tercio apical), esta se lleva pasivamente un poco corta de la longitud de trabajo y se saca del conducto. (13)

Se calibra el diámetro del foramen una vez más y se pasa a la lima F3 (Anillo azul ISO 30, conicidad 9% en tercio apical), introduciéndose pasivamente hasta la longitud de trabajo y se saca del conducto. Se calibra finalmente el conducto con una lima nº30; normalmente queda ajustada y ya está preparado el conducto. (13) Por la flexibilidad de los instrumentos la técnica brinda al operador menor tiempo de trabajo, favoreciendo de igual manera al confort del paciente.

En la práctica endodóntica, los clínicos pueden encontrar una variedad de accidentes, procedimientos no deseados y obstáculos que normalmente interfieren en el tratamiento. Uno de estos problemas en el procedimiento es la fractura de instrumentos dentro del conducto. Entre las causas más comunes de la fractura de los instrumentos de níquel-titanio, se le atribuye al propio profesional que los utiliza. Según un estudio (15) a cerca de los defectos en las limas endodónticas rotatorias después de su uso clínico rutinario, en su análisis de las fracturas, mayor cantidad de limas presentaban una fractura asociada con los defectos de pérdida de espirales

(fractura por torsión) con un 55.7% que fracturas sin defectos acompañantes (fractura por flexión) con un 44.3%. El defecto observado más frecuentemente se asoció con las fuerzas de torsión que se producían en el 39.9% de todas las limas descartadas, mientras que la fatiga por flexión con fractura se observó en el 9.3% de los instrumentos descartados. Para evitar este tipo de fracturas, habría que considerar una duración limitada para el uso de cada instrumento.

Con el propósito de minimizar el número de fracturas, se deben considerar algunas recomendaciones:

- La esterilización química debe evitarse, pues los productos químicos utilizados pueden alterar la aleación de níquel-titanio. (12)
- Una apertura coronaria que ofrezca un acceso directo y en línea recta al conducto radicular es de fundamental importancia. Para alcanzar este objetivo, la realización del Desgaste Compensatorio y principalmente la atribución de una correcta forma de conveniencia durante la apertura coronaria son fundamentales. (12)
- Irrigación copiosa y constante.
- El tiempo de uso del instrumento durante el acto operatorio deberá ser aproximadamente de 5 a 10 segundos.(12)
- Nunca exceder la presión necesaria para que éste avance más de 1 a 2 mm. de profundidad. (12)

## **DOLOR POST-OPERATORIO**

A lo largo de la historia de la humanidad, el dolor ha representado la principal queja para acudir al médico. Las concepciones acerca del mismo han evolucionado y experimentado diferentes modificaciones, desde el diagnóstico hasta el uso de prácticas empíricas y procedimientos quirúrgicos rústicos para su manejo.

Dentro de las culturas más sobresalientes en el estudio de la Medicina, conocemos que los antiguos griegos, estudiaron y desarrollaron diferentes teorías acerca del dolor. Con Galeno, la fisiología y la anatomía avanzaron; por ejemplo, expuso la teoría de que el cerebro era el centro de las sensaciones y éste estaba conectado con los nervios periféricos, que eran de tres tipos: craneales, espinales y troncos simpáticos. (16) Hoy en día sabemos que el dolor es indispensable para la supervivencia. Desempeña una función protectora al indicar la presencia de factores nocivos, que producen daño a los tejidos. Según la International Association for the Study of Pain (IASP) el dolor es definido como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión histórica real o potencial o que se describe como ocasionada por dicha lesión”.

Desde el punto de vista odontológico, la descripción precisa y el señalamiento del sitio de dolor ayudan a identificar la causa de la enfermedad correspondiente. Pero en ocasiones el mismo tratamiento y manejo de la enfermedad puede provocar dolor post-operatorio.

En la mayoría de los casos el dolor postoperatorio, está ligado con el tratamiento endodóntico. Aunque muchos de los pacientes se presentan al consultorio dental con diferentes intensidades de dolor provocadas por procesos infecciosos como pulpitis irreversible, periodontitis apical aguda, absceso apical agudo, entre otros, estos pueden desencadenar previo al tratamiento de endodoncia intensidades de dolor que van desde leve, moderada o severa. Esta intensidad está controlada por la frecuencia de activación, número de nervios y el tipo de fibras nerviosas. La calidad del dolor puede diferir y depender del estado de la pulpa, y del hecho que la función de las fibras dolorosas esté influenciada por cambios en el ambiente local, que a su vez puede estar o no asociado a inflamación pulpar, como por ejemplo, los cambios en la microcirculación y presión intrapulpar. (17)



Sin embargo el dolor post-operatorio es una de las principales razones, de las deserciones de muchos de los pacientes, al tratamiento de conductos radiculares. Este tipo de dolor también guarda relación con el manejo inapropiado, como por ejemplo el sobrepase de residuos necróticos hacia la porción apical, fractura de instrumentos, medicamentos o cementos de obturación que provocan irritación de los tejidos perirradiculares.

En una encuesta sobre 1204 dientes tratados endodónticamente, investigadores holandeses comunicaron una frecuencia de dolor post-operatorio de 30% de los cuales el 7% presentó síntomas graves y 24% síntomas moderados. El mayor número de casos de dolor post-operatorio (65%) guardó relación con pacientes que acudieron a la primera cita con dolor preoperatorio. En contraste, sólo 23% de los que desarrollaron dolor post-operatorio, no lo tenían en un principio. La mayor parte del dolor post-operatorio se presentó durante el primer día después de iniciar el tratamiento endodóntico. (7)

Se han descrito varios factores que pueden provocar o aumentar dicho dolor y que se pueden agrupar en:

1. Factores dependientes del paciente: El dolor tiene un claro componente emocional en el que pueden influir la edad, el sexo, la raza, el estado civil, el nivel socioeconómico, experiencias anteriores, factores psicológicos, etc. Además cada paciente cuenta con umbrales de dolor variables. Por lo cual, el aplicar cierto estímulo en diferentes pacientes puede provocar diversa intensidad de dolor.

Esto es comúnmente llamado Umbral de detección al dolor, definido como el nivel de la estimulación nociva. Este es un sistema sensitivo puro pero no capta la importancia emocional del sufrimiento. (18)

2. Factores dependientes del diente a tratar: Posición en el arco dentario, número de raíces, grado de vitalidad, presencia de dolor previo, estado periapical, etc. La presencia de curvaturas muy pronunciadas implica para el clínico un grado de dificultad mayor. Es por ello que la presencia de estas complicaciones puede conllevar a la fractura de instrumentos en el interior de los conductos, accidente que puede desencadenar dolor.

El uso de aditamentos como por ejemplo la grapa que se utiliza durante el aislamiento mientras se ejecuta la endodoncia podría provocar en el paciente, dolor post-operatorio de tipo somático por la activación de los nociceptores de la mucosa gingival, provocando un dolor sordo, continuo y muy bien localizado por el paciente. (19)

3. Factores que puede controlar el profesional: Ajuste oclusal, número de visitas, tipo y longitud de la instrumentación y obturación, mantenimiento de la permeabilidad apical, etc. Los accidentes iatrogénicos por parte del operador durante la instrumentación, como por ejemplo la transportación del ápice, formación de escalones, la poca o escasa irrigación de sustancias bactericidas podrían desencadenar posterior al tratamiento de endodoncia dolor de tipo visceral, es decir profundo y opresivo debido a que puede estar afectado el ligamento periodontal.

La aplicación técnicas rotatorias en el tratamiento de conductos radiculares ha favorecido no solo en acortar el tiempo de trabajo en el sillón dental, sino también en la disminución de las alteraciones dolorosas posterior a la realización del tratamiento. Sin embargo la utilización de sistemas rotatorios implica también un alto riesgo, debido a que existe la posibilidad de fractura en el interior de conductos al igual que las limas convencionales de acero inoxidable. Aunque las ventajas de las aleaciones NiTi en cuanto su flexibilidad ha sido evaluada en diversos estudios, de igual forma la presencia de curvaturas severas en los conductos radiculares es una de las principales contraindicaciones en la utilización de estos instrumentos.

Debido a que la presencia de estas curvaturas puede provocar la fractura del instrumento en el interior del conducto. Existen muchos casos de curvaturas severas, a menudo escondidas que pueden hacer que instrumentos completamente nuevos se fracturen, incluso si se usan con la técnica adecuada. La introducción de instrumentos rotatorios con limitación de torque ha disminuido significativamente la incidencia de fracturas pero los conductos radiculares tortuosos pueden seguir siendo una amenaza. La solución más simple y predecible a la dificultad de llevar una lima de conformado hasta la longitud adecuada en uno de estos es acabar la conformación con una lima manual. (20)

Para algunos autores (1) los dientes con vitalidad duelen más que los necróticos tras un tratamiento de conductos, de igual manera los dientes con vitalidad presentan más dolor que los necróticos previo a realizar el tratamiento endodóntico.

André y cols. establecieron según una investigación realizada, que el dolor preoperatorio es el factor primario que determina el nivel de dolor postoperatorio. Un estudio reportó que el dolor dental es la forma más común de dolor en la región orofacial. Otro estudio demostró que el 20% de los pacientes presentó dolor de moderado a severo posterior al tratamiento de endodoncia. (21)

Para determinar el origen del dolor es necesario que el odontólogo realice un historial completo, inspección y pruebas clínicas que ayudaran a obtener información acerca de qué desencadena o provoca el estímulo doloroso, intensidad, tiempo de evolución, estructuras involucradas, etc. Todo esto para facilitar el tratamiento adecuado y la eliminación total del dolor postoperatorio en el paciente.

Dentro de las pruebas diagnósticas se pueden mencionar:

- Extraoral. Se evalúan asimetrías faciales y edema a nivel del cuadrante en donde se encuentra la pieza en la que se efectuó endodoncia.
- Intraoral. El examen intraoral le permite al clínico verificar con mucha más precisión la afectación del paciente. Evaluando estructuras dentales y tejidos blandos como encía, documentando la presencia de edema. El uso de pruebas clínicas como la percusión y palpación en estructuras dentarias, es de mucha importancia porque facilitan al odontólogo el diagnosticar la presencia de dolor post-operatoria que afectan al paciente.

Es imprescindible que se complemente con un interrogatorio al paciente, mediante el cual se obtendrá información necesaria para el manejo de este tipo de dolor. Otra de las consideraciones a tomar en cuenta es la intensidad del dolor, en donde este puede presentarse de forma leve, cuando el paciente manifiesta poca o intrascendente presencia de dolor y no requiere medicación analgésica. Moderado, cuando el paciente presenta dolor post-operatorio y requiere de medicación para aliviar el estímulo y Severo, cuando el paciente manifiesta presentar dolor constante y no cede con analgésicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación que se realizó fue Cuasi-experimental, donde se verificaron las variables en dos grupos de población siendo cada grupo de pacientes control de sí mismo y además la muestra fue aleatoria para cada técnica que se aplicó. (22) El estudio que se llevó a cabo contó con la manipulación de pacientes a través de las dos técnicas de instrumentación tanto manual como rotatoria. A su vez tuvo una distribución aleatoria ya que los pacientes seleccionados que cumplieron con las características que requería el estudio, de forma aleatoria se destinaron a cualquiera de las técnicas de instrumentación para su tratamiento respectivo no necesitando un requerimiento adicional. Sin embargo, la investigación no fue experimental porque no se tenía control sobre las variables intervinientes en el proceso de dolor.

### VARIABLES E INDICADORES

| VARIABLES                       | DIMENSIÓN DE LA VARIABLE               | INDICADORES  |
|---------------------------------|--|--|
| a) Frecuencia de dolor          | -                                      | a1) Presencia o ausencia de dolor  |
| b) Tipo de dolor                | b1) Provocado<br>b2) Espontáneo        | b1) Presencia de dolor a cualquier estímulo<br>b2) Presencia de dolor constante  |
| c) Intensidad de dolor          | c1) leve<br>c2) Moderado<br>c3) Severo | c1) Dolor leve, tolerable sin medicación.<br>c2) Presencia de dolor que requiere medicación analgésica<br>c3) Presencia de dolor que no cede con medicación analgésica |
| d) Dolor a las pruebas clínicas | -                                      | d1) Ausencia de dolor durante la masticación, percusión y palpación<br>d2) Presencia de dolor al realizar masticación, percusión y palpación                           |

El tiempo y el lugar en el que se llevó a cabo fueron de Julio-Noviembre del 2008 y Enero-Marzo de 2009 en el Área Clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

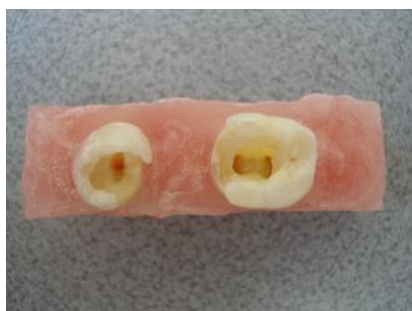
La población que sirvió para la obtención de la muestra, fueron pacientes que asistieron al área clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, demandando atención odontológica por diversos padecimientos en su cavidad oral. Los pacientes que se incluyeron en el estudio fueron, hombres y mujeres mayores de 15 años. La selección se efectuó siguiendo algunos criterios identificados para los fines del estudio.

Establecida la necesidad de realizar el tratamiento endodóntico la investigadora informó a los pacientes que cumplían los criterios de selección especificados en el protocolo del estudio, a medida que acudían a la consulta durante un periodo de tiempo determinado. (23) Se comunicó a cada paciente acerca del procedimiento que se le realizaría. El paciente que aceptó estar incluido en el estudio, se le entregó la carta de Consentimiento, la cual firmó, para continuar con el proceso. (Ver anexo nº 1)

Para llevar a cabo el presente estudio Cuasi Experimental se tomó como muestra 30 dientes multirradiculares. Los cuales cumplieron con las siguientes características: molares superiores e inferiores y premolares multirradiculares, que presentaban Pulpitis Irreversible y que presentarán suficiente estructura dental sana para su posterior restauración. De la muestra total, los primeros 15 pacientes fueron tratados con la técnica de instrumentación manual Step Back y el resto de pacientes fueron tratados con sistema rotatorio ProTaper.

Los pacientes que requerían tratamiento de endodoncia que no cumplieron con estos requisitos aún cuando eran piezas multirradiculares, no fueron incluidos en esta investigación.

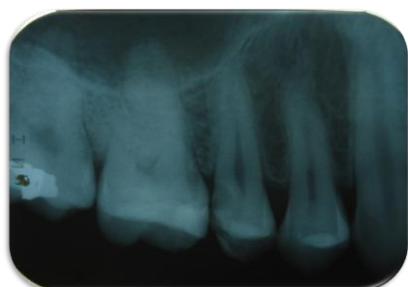
### Recolección y Análisis de datos



Previo a la realización de los tratamientos de conductos radiculares con el Sistema ProTaper en pacientes de la Facultad de Odontología (FOUES), la investigadora fue asesorada y recibió entrenamiento previo, manipulando el aparato de instrumentación rotatoria ATR Técnica (Dentsply Maillefer) en piezas multirradiculares extraídas y montadas en bloques de acrílico.

Definido el órgano dentario afectado, se procedía al llenado de la Guía de Observación o Ficha Odontológica con todos los datos clínico-diagnósticos del paciente. (Ver anexo nº 2)

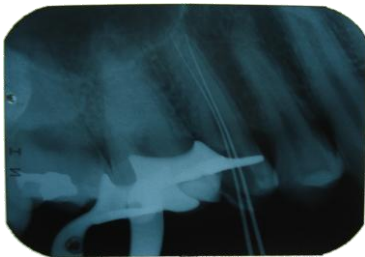
El tiempo máximo estimado para desarrollar los tratamientos en cada una de las técnicas era de dos horas. Debido a que este es el tiempo de duración de un turno clínico. Cabe mencionar que se tomó el tiempo de inicio y finalización en que se ejecutaba cada una de las técnicas.



La investigadora realizaba todo el tratamiento de conductos radiculares iniciando con la toma de radiografía diagnóstica número 2 (Kodak) con el aparato de rayos X BelMont Modelo DX-068 (65 kvp, 8mA) haciendo uso de un XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer) se procedió a anestesiar adecuadamente al paciente (Clorhidrato de Mepivacaina al 2 %) (SCANDONET) con la técnica anestésica respectiva al diente a tratar. Se colocó el aislamiento absoluto con dique de hule, se

llevo a cabo la apertura cameral con fresas de alta velocidad (fresas de carburo 2 y 4) y los conductos radiculares se localizados.

Posteriormente se realizó un correcta Conductometria haciendo uso del Localizador electrónico Apical (PROPEX. Dentsply Maillefer) se colocaron los aditamentos que incluyen el correcto funcionamiento del aparato como se describe a continuación: se coloco en el labio del paciente el electrodo que completa el circuito y permite realizar la medición electrónica, posteriormente se llevó la lima al interior del conducto y se colocaba el dispositivo que manda la señal al aparato para que la medición fuera registrada en el mismo. La lima se introducida al interior del conducto lentamente.



En el momento en que el localizador apical registró que la lima endodóntica se encontraba a 1.0 mm del límite apical en todos los conductos, se retiró el dispositivo que se encontraba conectado a la lima y se procedió a ubicar los topes guía en sus respectivos puntos de referencia; que en este caso fueron las cúspides más cercanas a la orientación de las limas endodónticas dentro del conducto.

Inmediatamente se tomaba una radiografía de Conductometria con el propósito de verificar que se respetaban los límites apicales para proceder a realizar la instrumentación y conformación y desinfección de los conductos radiculares. Se utilizó como solución irrigante y desinfectante, Hipoclorito de Sodio al 2.5 %.

Establecida la longitud de trabajo, se procedía a implementar la técnica Step Back o Sistema ProTaper que fueron objeto de comparación y que se describen a continuación:



### **Técnica Step Back:**

Se utilizaron limas con movimiento de empuje y tracción, hasta crear un cono más ancho.

Se realizó la siguiente secuencia:

1. Determinación de la longitud de trabajo
2. Se insertó lima que entró hasta la longitud total sin forzar y limar de forma circunferencial hasta que el siguiente tamaño de lima alcanzando la longitud de trabajo. Irrigando copiosamente entre lima y lima.
3. Repitiendo hasta la lima nº 25, o una o dos limas de mayor tamaño que la primera en el ápice. El limado se realizó hasta la siguiente lima que pudo entrar en el conducto sin dificultad para asegurar la forma cónica del conducto.
4. La preparación se continuó utilizando una lima mayor con 1 mm más corta que la longitud de trabajo previamente establecida. Después de cada lima se rectificó la longitud de trabajo utilizando nuevamente la lima memoria e irrigando copiosamente el conducto con hipoclorito de sodio. (24)

### **Técnica con el Sistema ProTaper:**

Se utilizaron limas tipo K del nº 10 y 15 para explorar la porción del conducto, midiéndolas y precurvandolas según lo indicado por el localizador de ápice y la radiografía.



Se selecciono la lima de conformación S1 (Anillo morado ISO 17). Esta lima se introdujo a una longitud un poco más corta que a donde llegaba con las limas K. La siguiente lima que se utilizó es

la de conformación auxiliar, SX (sin anillo ISO 19. Se irrigó constantemente y se recapitulaba con la lima K nº 10. Se llenó la cámara pulpar con hipoclorito y se utilizó la lima S1 llevándola hasta la longitud de trabajo. La lima de conformación nº 2, S2 (Anillo blanco ISO 20) es la siguiente que se utilizó.

Se llenó la cámara pulpar con hipoclorito y se utilizo la lima S1 llevándola hasta la longitud de trabajo. Se inicio el terminado de la preparación del tercio apical con las limas de acabado F1, F2 y F3. Se irrigó y recapitulo durante el uso de lima y lima.



Concluida la instrumentación, conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares, se procedió a secar con puntas de papel el interior de los conductos, se midieron los conos principales (Puntas principales Hygienic) y se corroboró su retención friccional, se tomó una radiografía periapical de Conometria y si cumplía con los límites establecidos previamente en la Conductometria se procedía a realizar el sellado haciendo uso de la técnica de condensación lateral e inmediatamente se tomaba una radiografía de presellado para verificar que la totalidad del sellado se encuentre dentro de los limites apicales establecidos.

Se retiró el excedente de gutapercha haciendo uso de un instrumento caliente y se colocó la restauración provisional correspondiente (Cavit G). Así mismo se verificó la oclusión y de ser necesario se aliviaba para evitar los puntos de contacto.

Terminado el tratamiento de conductos radiculares, se le proporcionaron al paciente las respectivas recomendaciones post-operatorias. (Ver anexo nº 3).

Durante el proceso de selección se realizaron las pruebas clínicas previas al tratamiento de conductos, existiendo un total de 15 pacientes que no cumplieron con las características establecidas para el estudio; a estos pacientes se les realizó únicamente procedimiento de emergencia; que incluía la apertura cameral y la correspondiente medicación según la patología. Estos pacientes presentaban algunos de los criterios de exclusión que anteriormente se establecieron para el estudio. Dentro de los cuales se registraron conductos en "C", procesos infecciosos crónicos, órganos dentarios con insuficiente tejido remanente para el aislamiento y dificultad para realizar una reconstrucción adecuada.

Cabe mencionar que durante la realización de la técnica rotatoria Sistema ProTaper, se documentó un caso de fractura de instrumento, específicamente la lima S1 de conformación en conducto Disto-Lingual (DV), aunque se realizaron los respectivos controles postoperatorios, dicho caso fue excluido de la muestra total de pacientes a quienes se les realizó el tratamiento con la técnica rotatoria Sistema ProTaper.

Los datos obtenidos durante el proceso fueron capturados haciendo uso de una Cédula de Entrevista en diversos controles 24, 36 y 72 horas (Ver anexo nº 4) que sirvieron para establecer una comparación entre resultados obtenidos en la técnica manual Step Back y técnica rotatoria sistema ProTaper, haciendo uso de frecuencias que luego fueron esquematizadas por medio de gráficas.

Los pacientes que por alguna razón faltaban a su cita de control, se descartaron del universo de trabajo y se procedió a iniciar nuevamente el proceso con un nuevo paciente hasta completar el total de la muestra.

Los pacientes se clasificaron según la técnica ejecutada en dos grupos, grupo A, correspondiente a los tratamientos realizados con técnica manual Step Back y grupo B los tratamientos que se realizaron con técnica rotatoria, sistema ProTaper. La información obtenida de cada paciente atendido se

recolecto en las Guías de observación o Fichas Odontológicas (Ver anexo N° 2).

Los datos se verificaron por la investigadora al final de cada tratamiento así como también los controles 24, 36 y 72 horas después de la realización del mismo para corroborar la sintomatología del paciente.

El control post-operatorio se realizó utilizando como guía la Cédula de Entrevista, inicialmente se interrogó al paciente si había presentado síntomas de dolor durante los tiempos de comida o al realizar alguna actividad en especial, posterior a esto se efectuaron pruebas clínicas que incluían la utilización de rodetes de algodón prefabricados para que el paciente simulara la acción masticatoria y así verificar si existe dolor, de igual forma se utilizó el mango de un espejo para realizar la prueba de percusión, así mismo la investigadora examinó a través de la palpación digital las estructuras mucosas periapicales para determinar si existe proceso inflamatorio doloroso. Cada una de las pruebas se verificaron a través del interrogatorio si el dolor que presentaba era de intensidad leve, moderado o severo.

El vaciado de la Ficha Odontológica y la Cédula de entrevista proceso post-operatorio fue realizado por la Investigadora quien revisó las fichas de cada Paciente.

La sumatoria de los datos obtenidos se realizó por medio del Método Estadístico de Frecuencia Simple, para obtener así los resultados, de cada una de las Técnicas de Instrumentación utilizadas.

### **Recursos Humanos, Materiales y Financieros**

El recurso humano con el que se contó para la realización de dicha investigación fue de una estudiante y el Docente Director.

Dentro de los materiales e instrumental que fueron necesarios para llevar a cabo este estudio están:

#### **Equipo:**

- ❖ 1 Pieza de Mano de Alta Velocidad
- ❖ Módulo Dental en área de Endodoncia de FOUES.
- ❖ Módulo Dental de Docencia de FOUES.
- ❖ Aparato de Rayos X BelMont Modelo DX-068 (65 kvp, 8mA)
- ❖ XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer)
- ❖ Localizador electrónico Apical (PROPEX. Dentsply Maillefer)
- ❖ 1 Aparato de Instrumentación Rotatoria ATR Tecnika (Dentsply Maillefer)
- ❖ Radiovisiografo Sidexis Siemens.

#### **Instrumental:**

- ❖ Set de diagnóstico
- ❖ Jeringa Carpule
- ❖ Explorador Endodóntico
- ❖ Cucharilla
- ❖ Set de Aislamiento (Porta Grapa, Arco de Young, Grapas #2,8 y 14)
- ❖ Regla milimetrada
- ❖ Espaciador Endodóntico digital
- ❖ Espátula para cemento
- ❖ Loseta de vidrio
- ❖ Tijeras
- ❖ Mechero

**Materiales:**

- ❖ Campos
- ❖ Eyectores
- ❖ Jeringa descartable
- ❖ Agujas cortas y/o largas
- ❖ Gorro
- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes
- ❖ Lentes
- ❖ Algodón
- ❖ Rodetes de algodón
- ❖ Anestésico (Clorhidrato de Mepivacaina al 2 %) (*SCANDONET*)
- ❖ 10 Series de Limas de 15-40 de 25 mm.
- ❖ 5 Series de Limas de 45-80 de 25 mm.
- ❖ 1 Radiografías Kodak nº2
- ❖ Fresas de Carburo nº 2, 4 y 6
- ❖ Hipoclorito de sodio al 2.5%
- ❖ Puntas de papel, principales y accesorias de Hygienic
- ❖ Cemento provisional (Cavit G)
- ❖ 5 Sistemas ProTaper.

**Otros Recursos:**

- ❖ Tres resmas de papel Bond base 20 tamaño Carta 21.5 x 28 cm.
- ❖ Fotocopias, anillado y empastado
- ❖ Computadora
- ❖ Cinta Adhesiva marca Scotch
- ❖ 2 Tintas para Impresora
- ❖ Cámara digital
- ❖ Acetatos.

## RESULTADOS

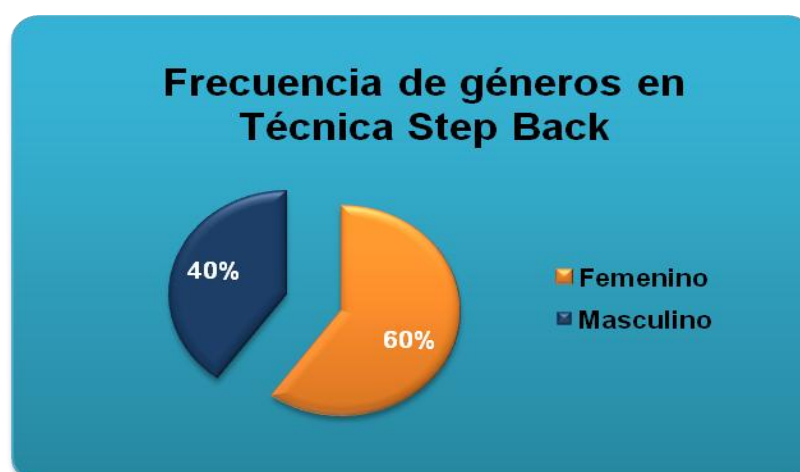
**TABLA I: Total de Pacientes tratados utilizando Técnica Manual Step Back y Sistema Rotatorio ProTaper.**

| Técnica Utilizada | Fr | %    |
|-------------------|----|------|
| Técnica Step Back | 15 | 50%  |
| Sistema ProTaper  | 15 | 50%  |
| Total             | 30 | 100% |

**TABLA II. Clasificación según frecuencia de géneros en pacientes atendidos con Técnica Manual Step Back y Sistema Rotatorio ProTaper.**

| Técnica Utilizada | Fr | Femenino | Masculino |
|-------------------|----|----------|-----------|
| Step Back         | 15 | 9        | 6         |
| Sistema ProTaper  | 15 | 8        | 7         |

**Clasificación según frecuencia de sexo en pacientes atendidos con Técnica Manual Step-Back.**



**Gráfico No.1 Evidencia que el género más frecuente atendido en la Técnica Manual Step-Back fue el sexo Femenino.**

**Clasificación según frecuencia de sexo en pacientes atendidos con  
Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

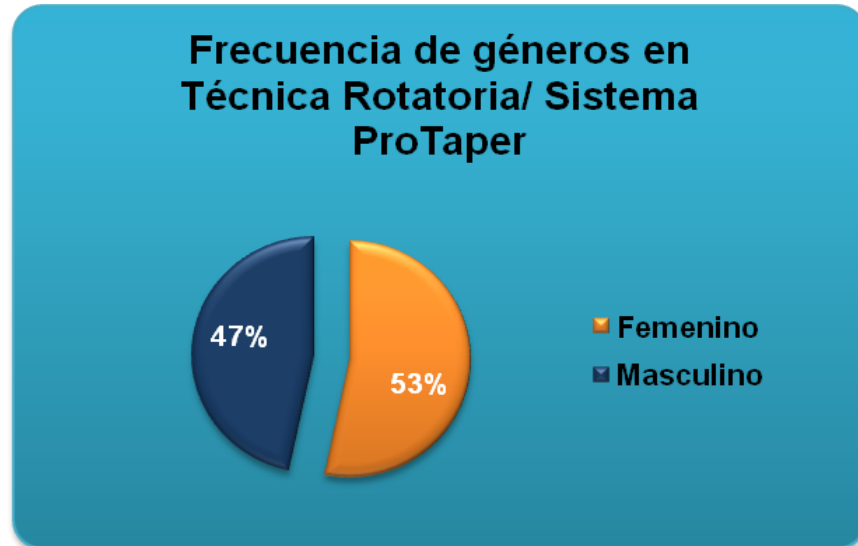
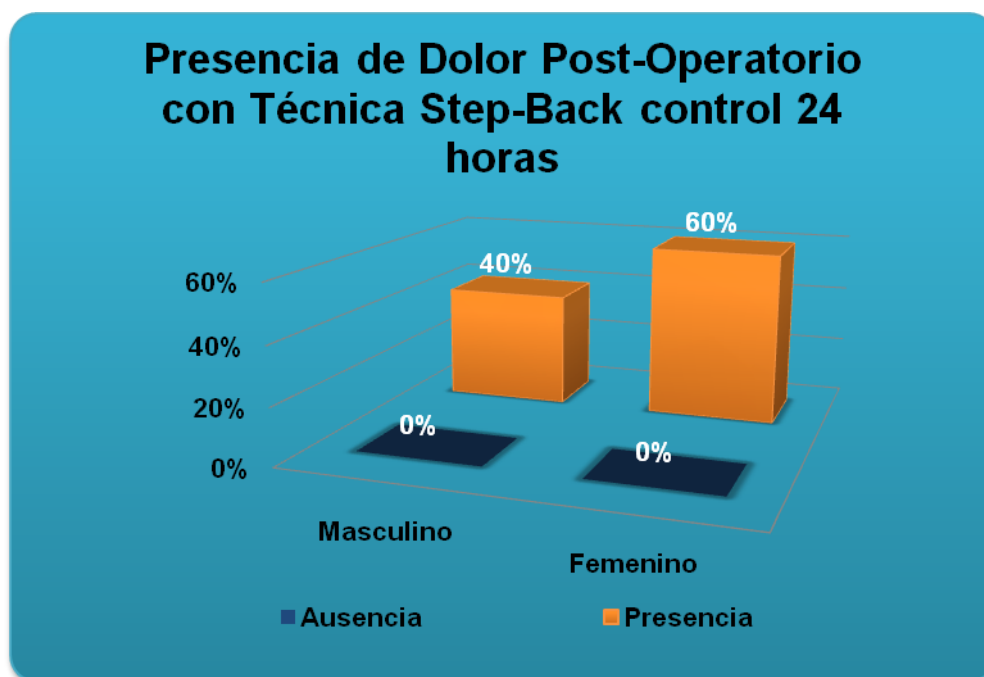


Gráfico No.2 Evidencia que el género más frecuente atendido en la Técnica Rotatoria Sistema ProTaper fue el sexo Femenino.



**TABLA III. Total de pacientes evaluados que presentaron Dolor Post-Operatorio, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step-Back.**

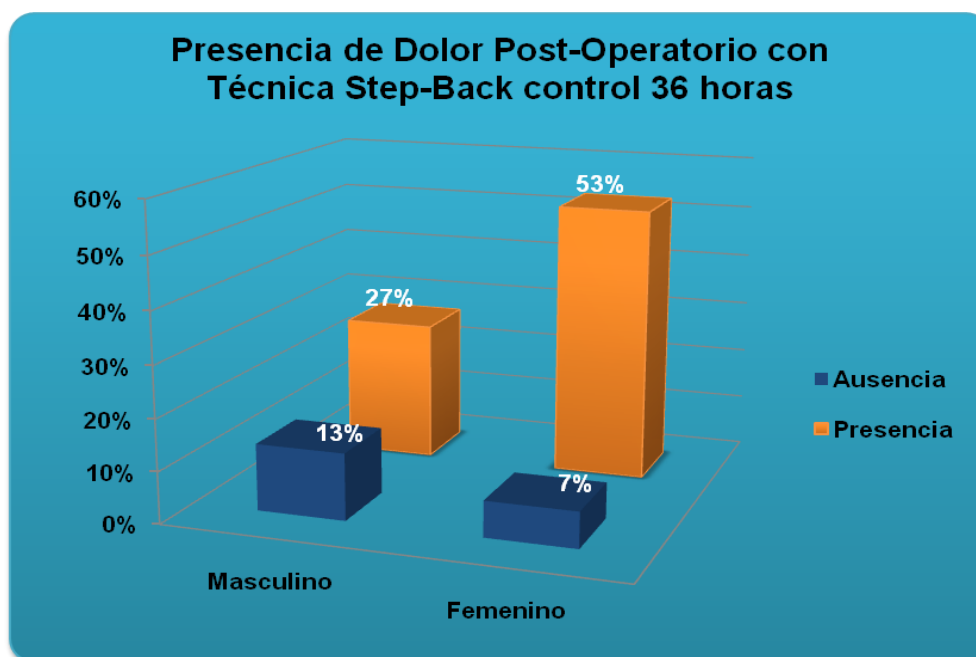
| Presencia de Dolor | Género    |          |
|--------------------|-----------|----------|
|                    | Masculino | Femenino |
| Presencia          | 40%       | 60%      |
| Ausencia           | 0%        | 0%       |
| Total              | 100%      |          |



De un total de 15 pacientes atendidos con Técnica Step Back el 60% de la población correspondiente al género femenino resultó con presencia de Dolor Post-Operatorio durante las primeras 24 horas posterior a la realización del tratamiento, mientras que el 40% correspondiente al género masculino presentó sintomatología dolorosa.

**TABLA IV. Total de pacientes evaluados que presentaron Dolor Post-Operatorio, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step-Back.**

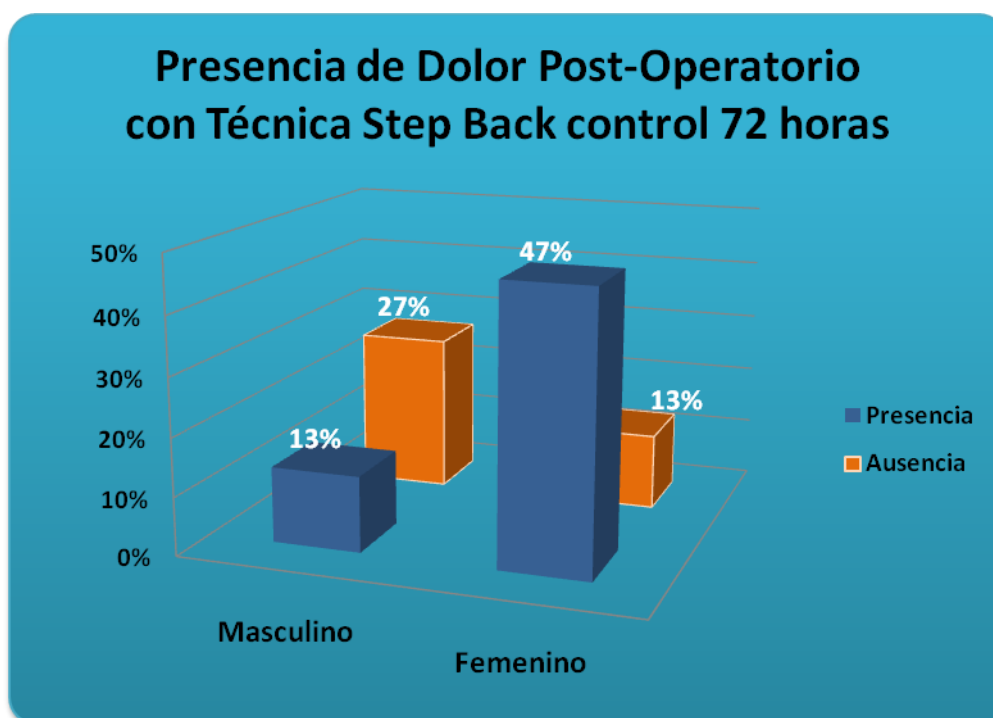
| Presencia de Dolor | Género      |          |
|--------------------|-------------|----------|
|                    | Masculino   | Femenino |
| Presencia          | 27%         | 53%      |
| Ausencia           | 13%         | 7%       |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b> |          |



De un total de 15 pacientes atendidos con Técnica Step Back el 53% de la población correspondiente al sexo femenino presentó dolor post-operatorio durante las primeras 36 horas, mientras que el 7% de ésta no presentó alteración dolorosa. El 27% de la población total correspondiente al género masculino presento dolor post-operatorio mientras que el 13% no manifestó sintomatología.

**TABLA V. Total de pacientes evaluados que presentaron Dolor Post-Operatorio, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step-Back.**

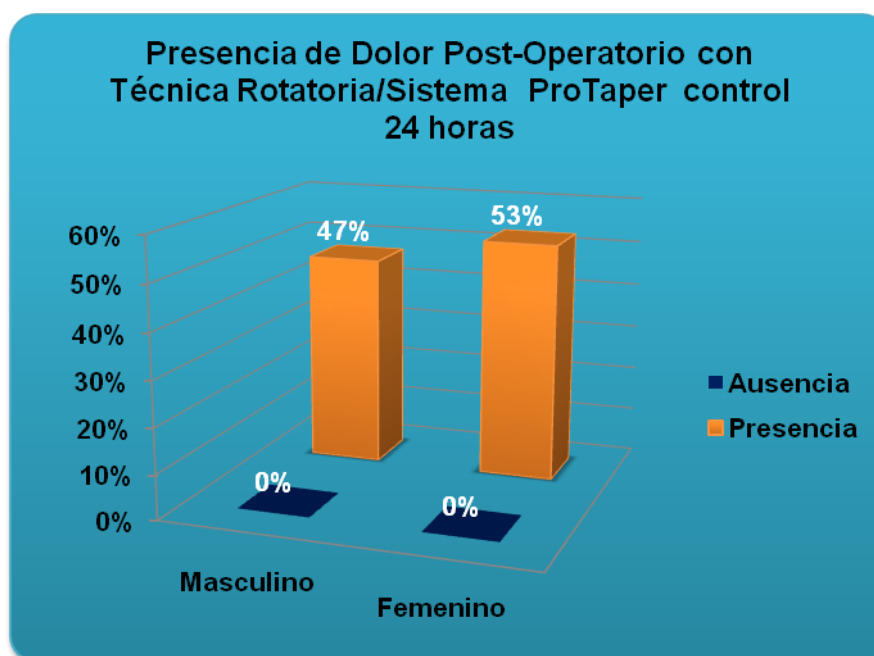
| Presencia de Dolor | Género      |          |
|--------------------|-------------|----------|
|                    | Masculino   | Femenino |
| Presencia          | 13%         | 47%      |
| Ausencia           | 27%         | 13%      |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b> |          |



De un total de 15 pacientes atendidos con Técnica Step Back el 47% correspondiente al género femenino resultó con presencia de Dolor Post-Operatorio durante las primeras 72 horas posteriores a la realización del tratamiento, mientras que solo el 13% de los pacientes del género masculino presento sintomatología dolorosa.

**TABLA VI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

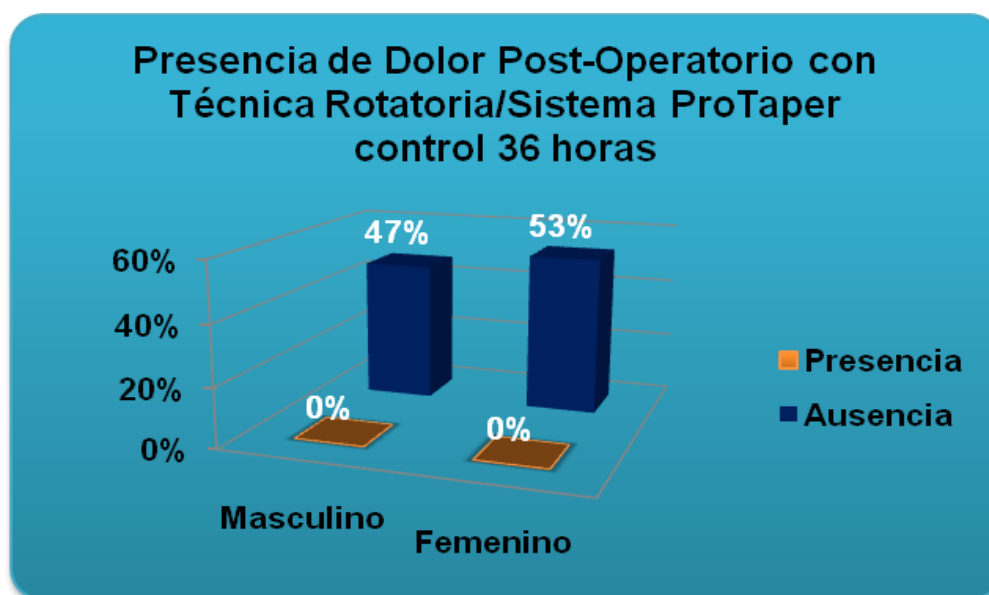
| Presencia de Dolor | Género      |          |
|--------------------|-------------|----------|
|                    | Masculino   | Femenino |
| Presencia          | 47%         | 53%      |
| Ausencia           | 0%          | 0%       |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b> |          |



De un total de 15 pacientes atendidos con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper el 53% de la población correspondiente al género femenino resultó con presencia de Dolor Post-Operatorio durante las primeras 24 horas posterior a la realización del tratamiento, mientras que el 40% correspondiente al género masculino presentó sintomatología dolorosa.

**TABLA VII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

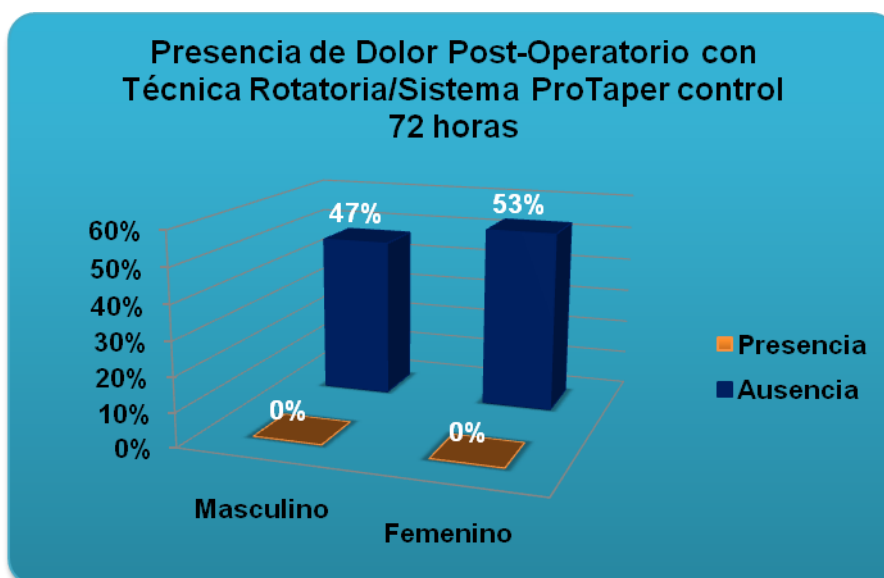
| Presencia de Dolor | Género    |          |
|--------------------|-----------|----------|
|                    | Masculino | Femenino |
| Presencia          | 0%        | 0%       |
| Ausencia           | 47%       | 53%      |
| Total              | 100%      |          |



El 53% de la población correspondiente al género femenino resultó con ausencia de Dolor Post-Operatorio durante las primeras 36 horas posterior a la realización del tratamiento y de igual manera el 40% correspondiente al género masculino no presentó sintomatología dolorosa.

**TABLA VIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

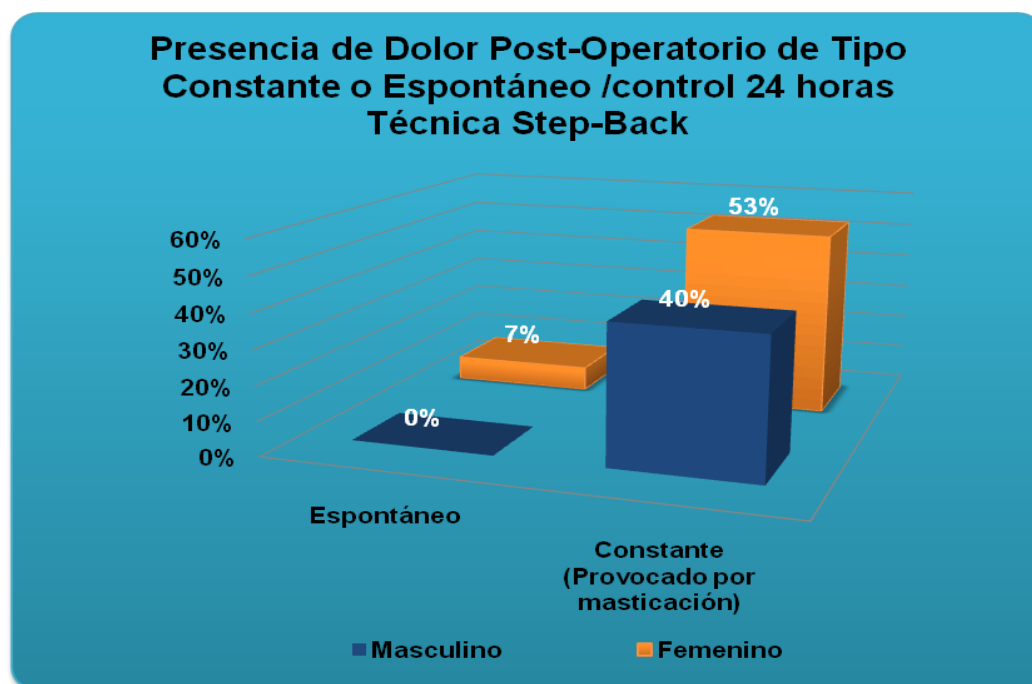
| Presencia de Dolor | Género      |          |
|--------------------|-------------|----------|
|                    | Masculino   | Femenino |
| Presencia          | 0%          | 0%       |
| Ausencia           | 47%         | 53%      |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b> |          |



El 53% de la población correspondiente al género femenino resultó con ausencia de Dolor Post-Operatorio durante las primeras 72 horas posterior a la realización del tratamiento y de igual manera el 40% correspondiente al género masculino no presentó sintomatología dolorosa.

**TABLA IX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

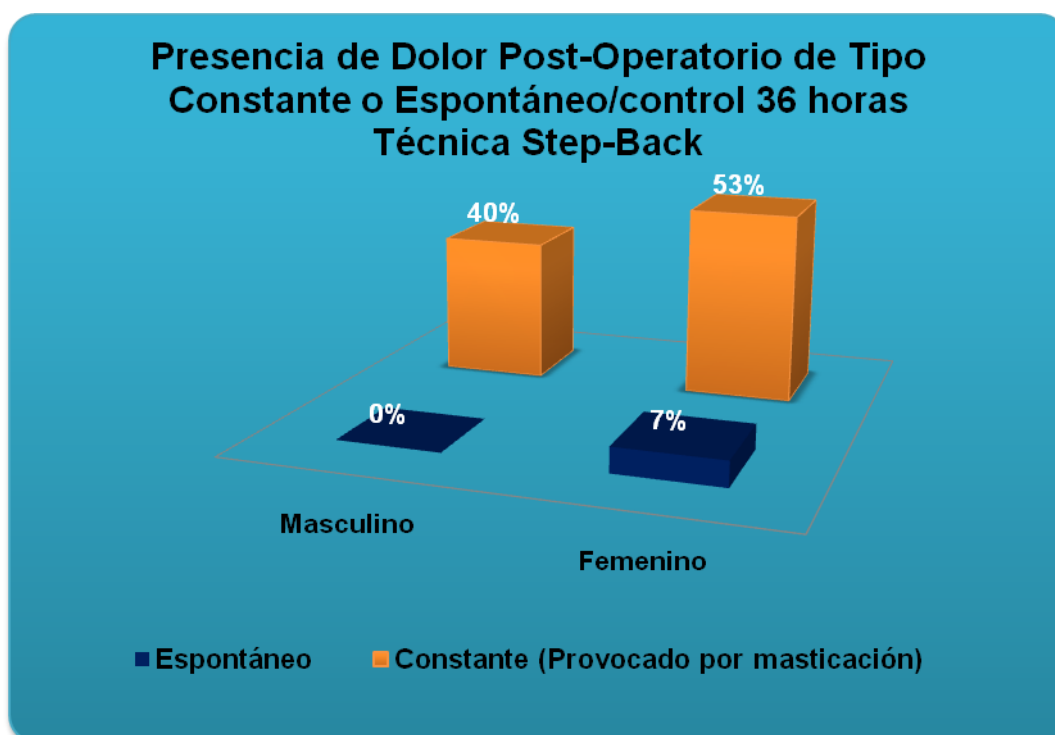
| Tipo de dolor                         | Género      |          |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       | Masculino   | Femenino |
| Constante (Provocado por masticación) | 40%         | 53%      |
| Espontáneo                            | 0%          | 7%       |
| <b>Total</b>                          | <b>100%</b> |          |



El 53% de las pacientes mujeres tratadas con Técnica Step-Back presentó dolor de Tipo constante y solo un 7% presentó dolor espontáneo, mientras que el 40% de la población total correspondiente al género masculino presentó dolor post-operatorio de tipo constante.

**TABLA X. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

| Tipo de dolor                         | Género    |          |
|---------------------------------------|-----------|----------|
|                                       | Masculino | Femenino |
| Constante (Provocado por masticación) | 40%       | 53%      |
| Espontáneo                            | 0%        | 7%       |
| Total                                 | 100%      |          |

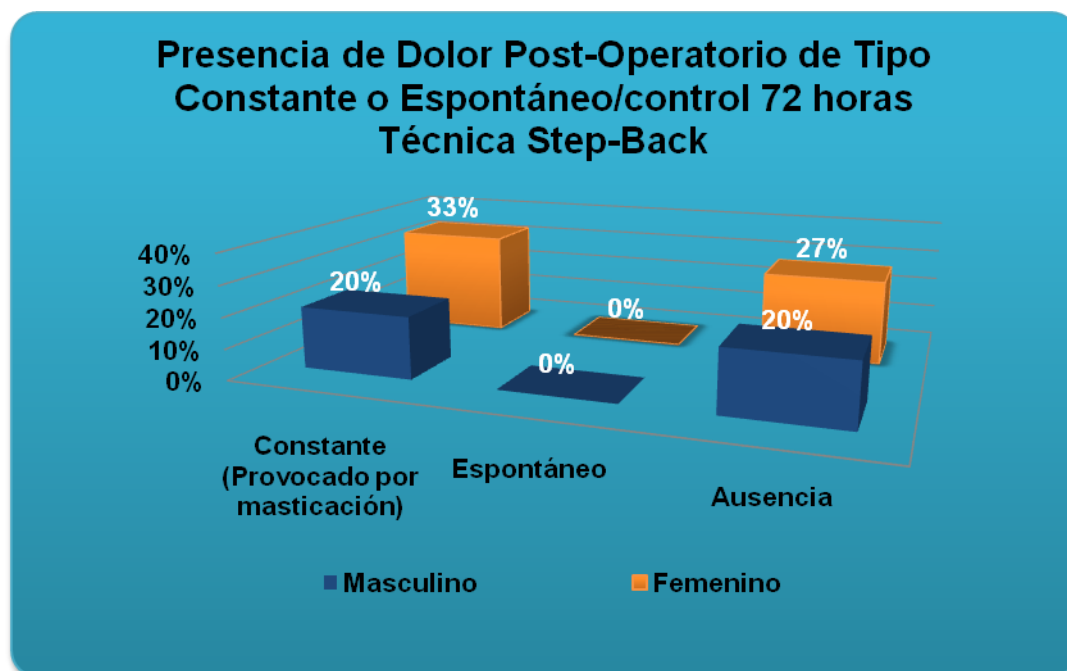


El 53% de las pacientes mujeres tratadas con Técnica Step-Back presentó dolor de Tipo constante y solo un 7% presentó dolor espontáneo, mientras que el 40% de la población total correspondiente al género masculino presentó dolor post-operatorio de tipo constante.



**TABLA XI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

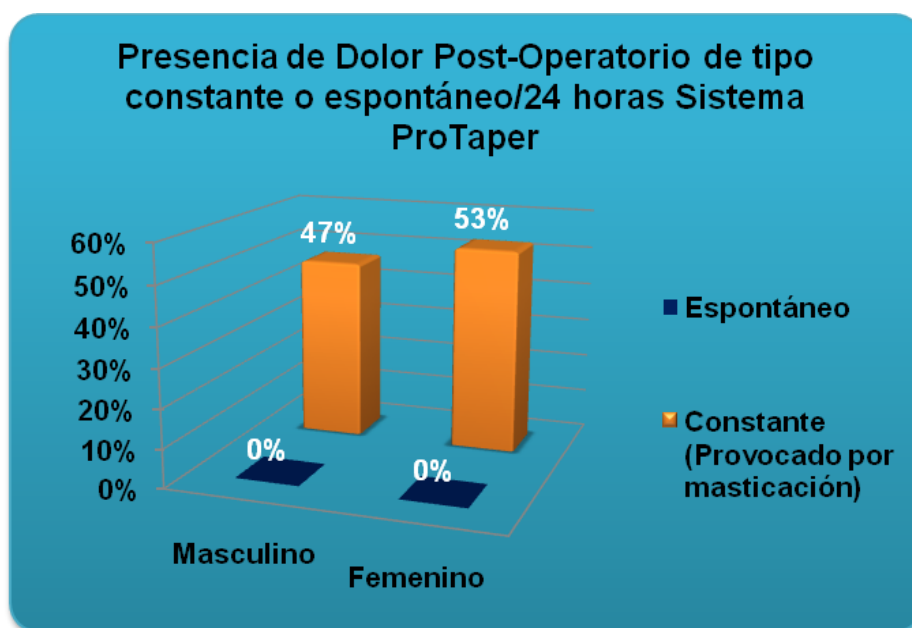
| Tipo de dolor                         | Género      |          |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       | Masculino   | Femenino |
| Constante (Provocado por masticación) | 20%         | 33%      |
| Espontáneo                            | 0%          | 0%       |
| Ausencia                              | 20%         | 27%      |
| <b>Total</b>                          | <b>100%</b> |          |



El 33% de las pacientes mujeres tratadas con Técnica Step-Back presentó dolor de Tipo constante durante el control realizado a las 72 horas, mientras que el 20% de la población correspondiente al género masculino presentó dolor post-operatorio de tipo constante. En ambas poblaciones se obtuvo un 27% de ausencia de dolor en la población femenina y 20% en la población masculina.

**TABLA XII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

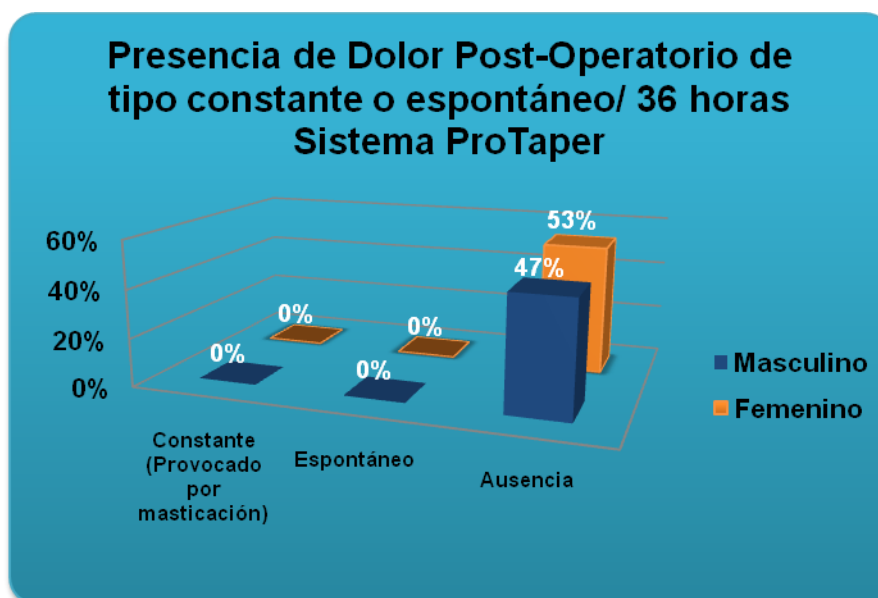
| Tipo de dolor                         | Género      |          |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       | Masculino   | Femenino |
| Constante (Provocado por masticación) | 47%         | 53%      |
| Espontáneo                            | 0%          | 0%       |
| <b>Total</b>                          | <b>100%</b> |          |



El 53% de las pacientes mujeres tratadas con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper presentó dolor de Tipo constante, mientras que el 47% de la población total correspondiente al género masculino presentó dolor post-operatorio de tipo constante.

**TABLA XIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

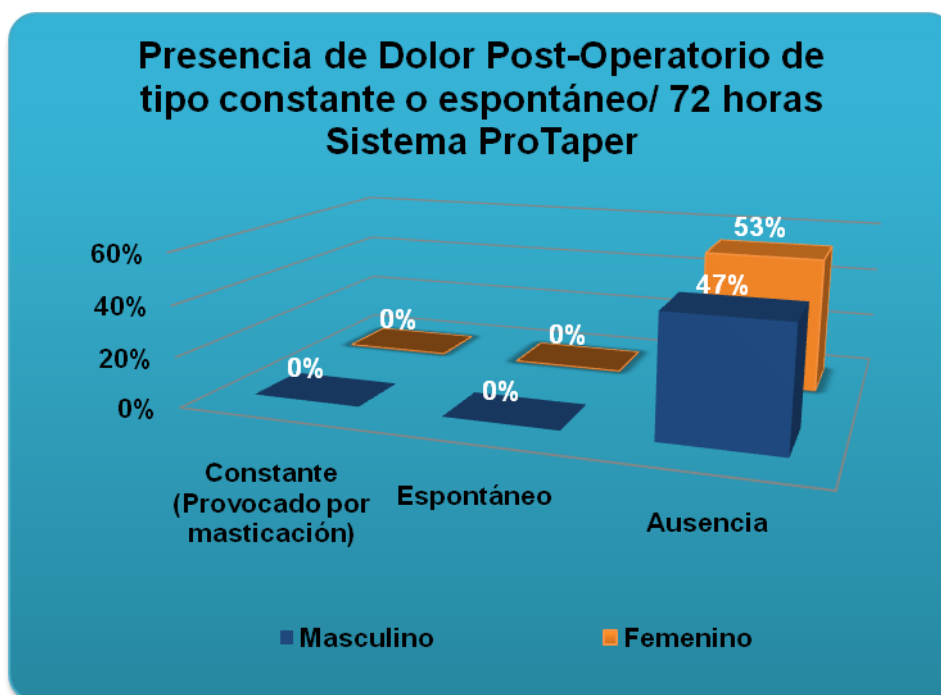
| Tipo de dolor                         | Género      |          |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       | Masculino   | Femenino |
| Constante (Provocado por masticación) | 0%          | 0%       |
| Espontáneo                            | 0%          | 0%       |
| Ausencia                              | 47%         | 53%      |
| <b>Total</b>                          | <b>100%</b> |          |



El 53% de las pacientes mujeres tratadas con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper no presentó dolor de Tipo constante o espontáneo, mientras que el 47% de la población total correspondiente al género masculino no presentó dolor post-operatorio durante las 36 horas de control post-operatorio.

**TABLA XIV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de tipo constante o espontáneo, 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

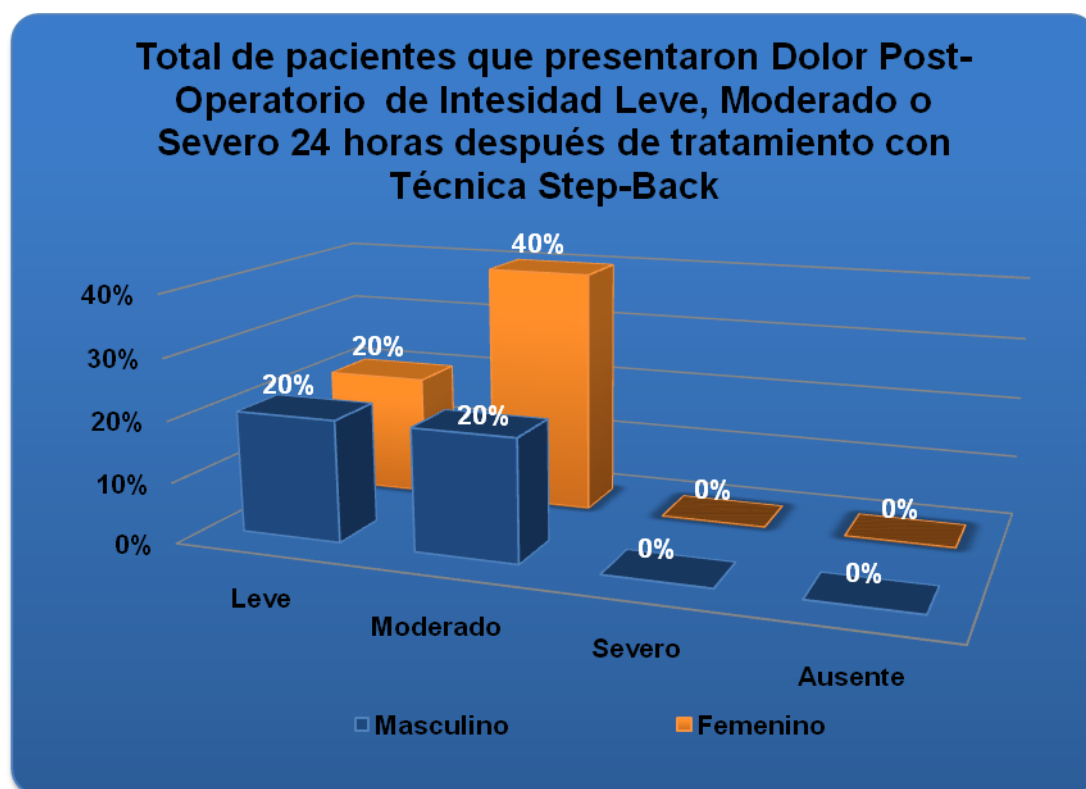
| Tipo de dolor                         | Género      |          |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       | Masculino   | Femenino |
| Constante (Provocado por masticación) | 0%          | 0%       |
| Espontáneo                            | 0%          | 0%       |
| Ausencia                              | 47%         | 53%      |
| <b>Total</b>                          | <b>100%</b> |          |



El 53% de las pacientes mujeres tratadas con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper no presentó dolor de Tipo constante o espontáneo, mientras que el 47% de la población total correspondiente al género masculino no presentó dolor post-operatorio durante las 72 horas de control post-operatorio.

**TABLA XV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

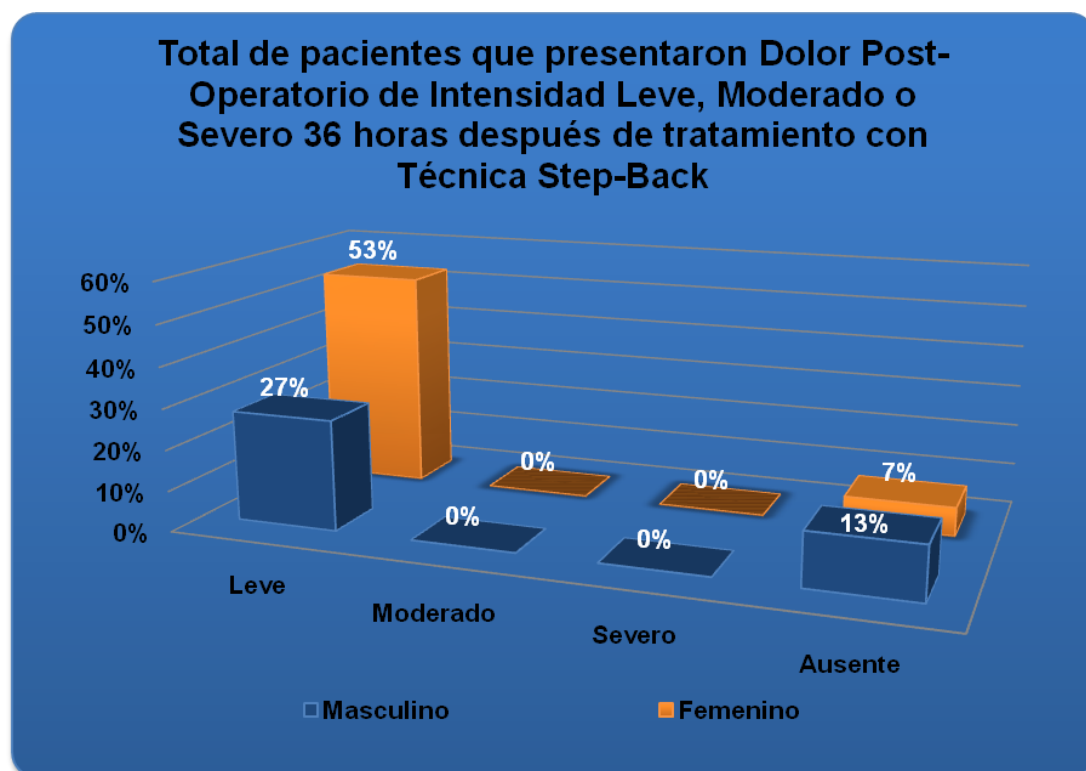
| Intensidad del dolor | Masculino   | Femenino |
|----------------------|-------------|----------|
| Leve                 | 20%         | 20%      |
| Moderado             | 20%         | 40%      |
| Severo               | 0%          | 0%       |
| Ausente              | 0%          | 0%       |
| <b>Total</b>         | <b>100%</b> |          |



El 40% de la población correspondiente al género femenino presentó dolor post-operatorio de intensidad moderada y un 20% de este género manifestó dolor Leve las primeras 24 horas posterior al tratamiento. El 20% de la población masculina presento dolor moderado y de igual forma un 20% manifestó dolor de intensidad Leve.

**TABLA XVI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

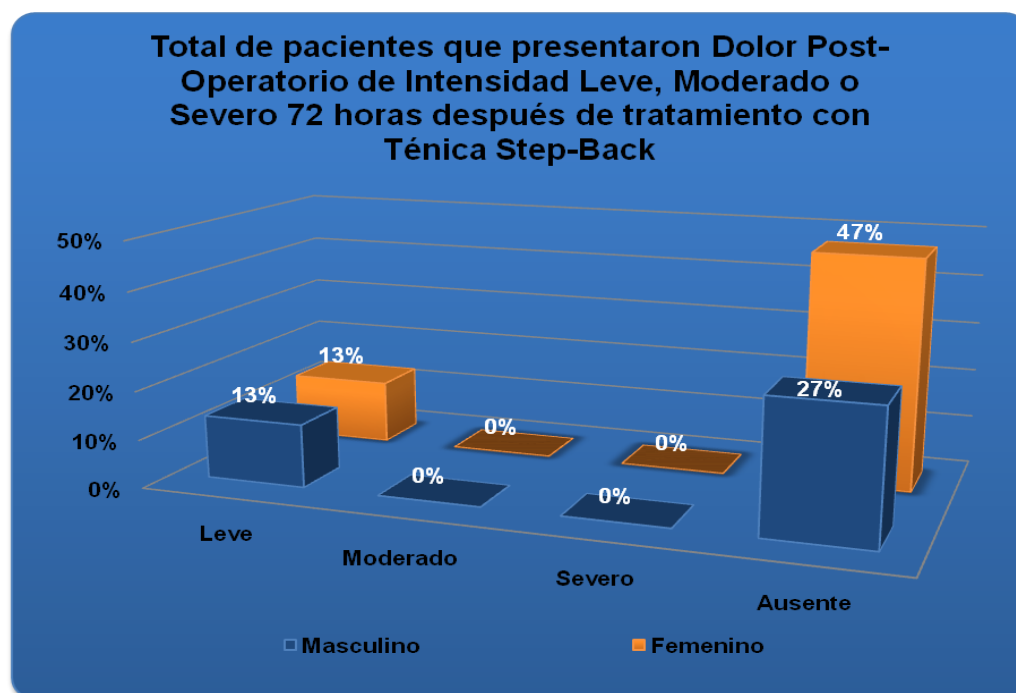
| Intensidad del dolor | Masculino   | Femenino |
|----------------------|-------------|----------|
| Leve                 | 27%         | 53%      |
| Moderado             | 0%          | 0%       |
| Severo               | 0%          | 0%       |
| Ausente              | 13%         | 7%       |
| <b>Total</b>         | <b>100%</b> |          |



El 53% de la población correspondiente al género femenino resultó con presencia de dolor post-operatorio de intensidad leve mientras que el 7% de esta población no presentó dolor posterior a la realización del tratamiento. El 27% de la población masculina presentó dolor post-operatorio de intensidad Leve y solamente un 13% de la población no manifestó dolor.

**TABLA XVII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

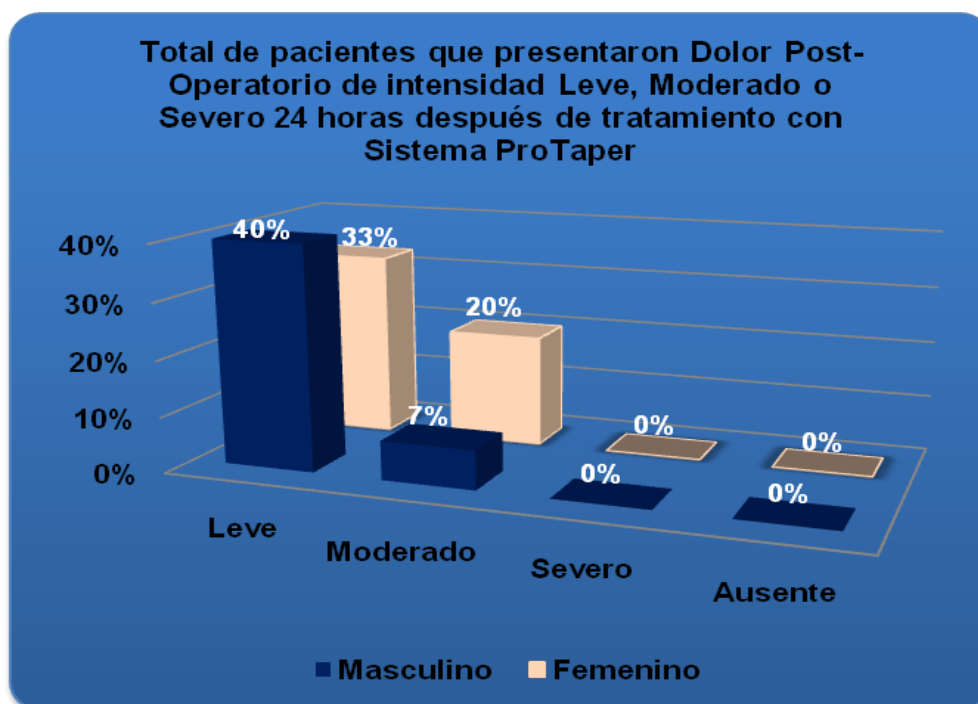
| Intensidad del dolor | Masculino   | Femenino |
|----------------------|-------------|----------|
| Leve                 | 13%         | 13%      |
| Moderado             | 0%          | 0%       |
| Severo               | 0%          | 0%       |
| Ausente              | 27%         | 47%      |
| <b>Total</b>         | <b>100%</b> |          |



El 47% de la población correspondiente al género femenino resultó con ausencia de dolor post-operatorio. Mientras que no se registró dolor Moderado y Severo. El 13% de la población masculina presentó dolor post-operatorio de intensidad Leve y solamente un 13% de la población no manifestó dolor.

**TABLA XVIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 24 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

| Intensidad del dolor | Masculino   | Femenino |
|----------------------|-------------|----------|
| Leve                 | 40%         | 33%      |
| Moderado             | 7%          | 20%      |
| Severo               | 0%          | 0%       |
| Ausente              | 0%          | 0%       |
| <b>Total</b>         | <b>100%</b> |          |

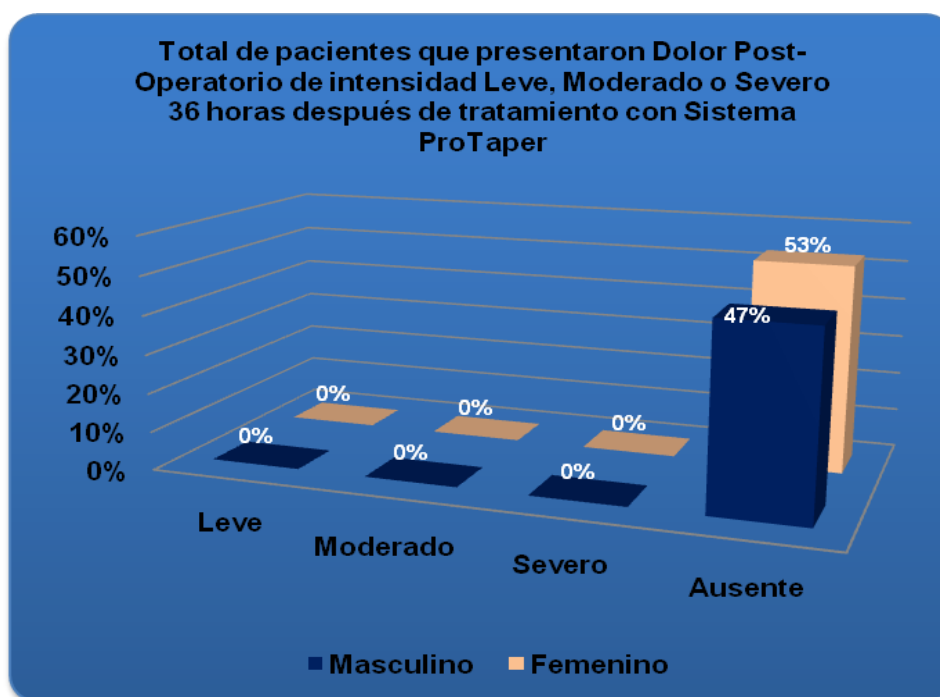


El 10% de la población correspondiente al género femenino resultó con presencia de dolor post-operatorio de intensidad leve mientras que el 7% de esta población presentó dolor Moderado posterior a la realización del tratamiento. El 33% de la población masculina presentó dolor post-operatorio de intensidad Leve y solamente un 20% de la población presentó dolor moderado.



**TABLA XIX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 36 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

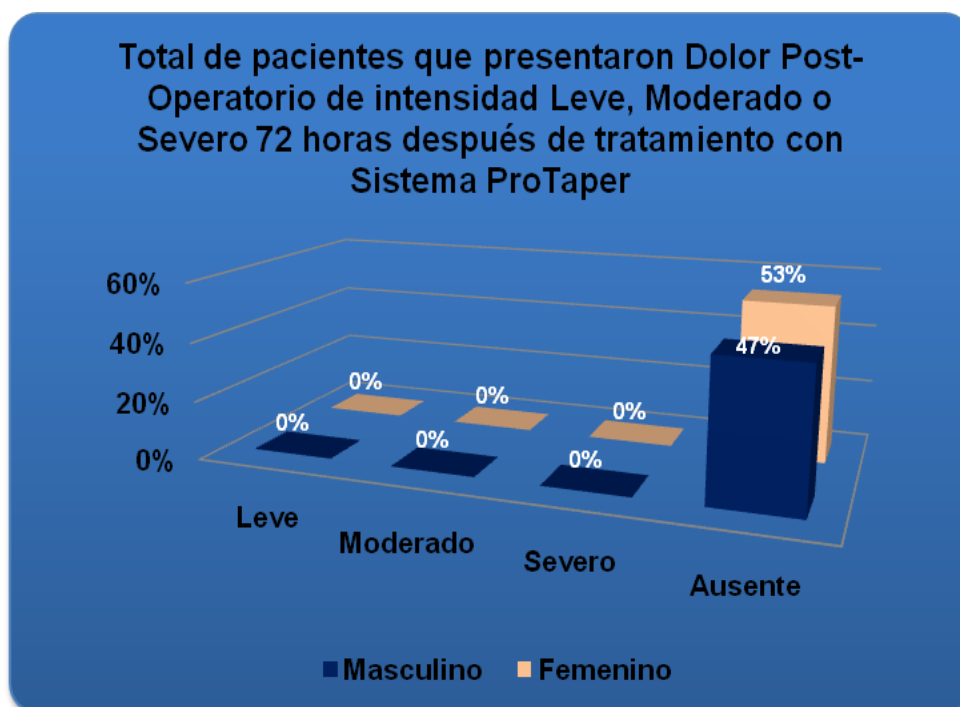
| Intensidad del dolor | Masculino   | Femenino |
|----------------------|-------------|----------|
| Leve                 | 0%          | 0%       |
| Moderado             | 0%          | 0%       |
| Severo               | 0%          | 0%       |
| Ausente              | 47%         | 53%      |
| <b>Total</b>         | <b>100%</b> |          |



El 53% de la población correspondiente al género femenino resultó con ausencia de dolor post-operatorio durante las primeras 36 horas de control. El 47% de la población masculina no presentó dolor post-operatorio durante este control.

**TABLA XX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio de intensidad leve, moderado o severo 72 horas después de realizar tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

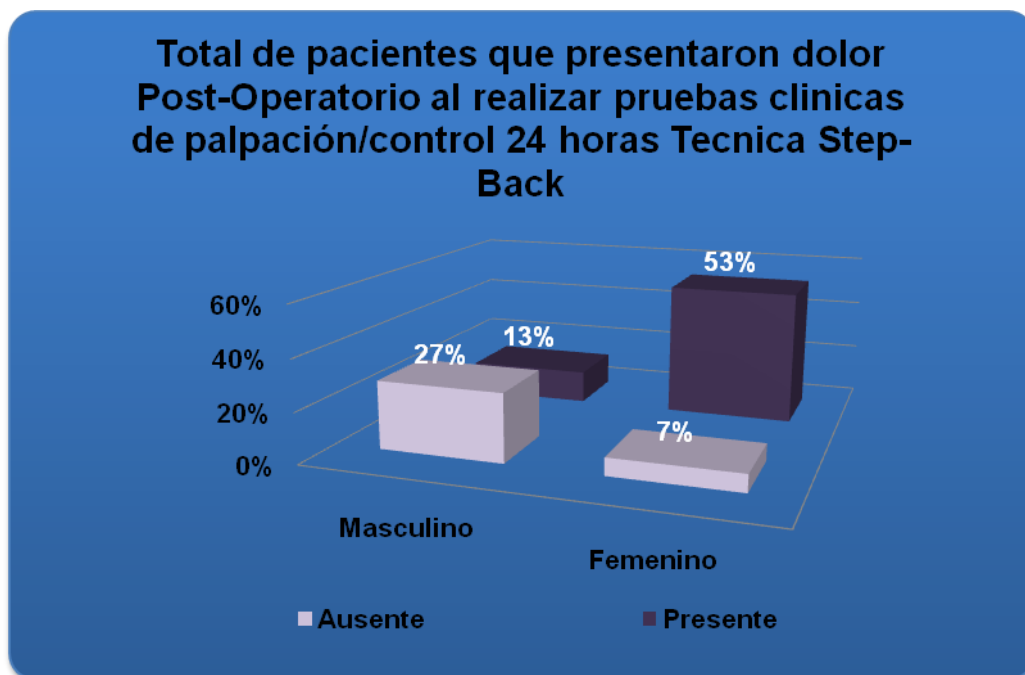
| Intensidad del dolor | Masculino   | Femenino |
|----------------------|-------------|----------|
| Leve                 | 0%          | 0%       |
| Moderado             | 0%          | 0%       |
| Severo               | 0%          | 0%       |
| Ausente              | 47%         | 53%      |
| <b>Total</b>         | <b>100%</b> |          |



El 53% de la población correspondiente al género femenino resultó con ausencia de dolor post-operatorio durante las 72 horas de control. El 47% de la población masculina no presentó dolor post-operatorio durante este control.

**TABLA XXI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

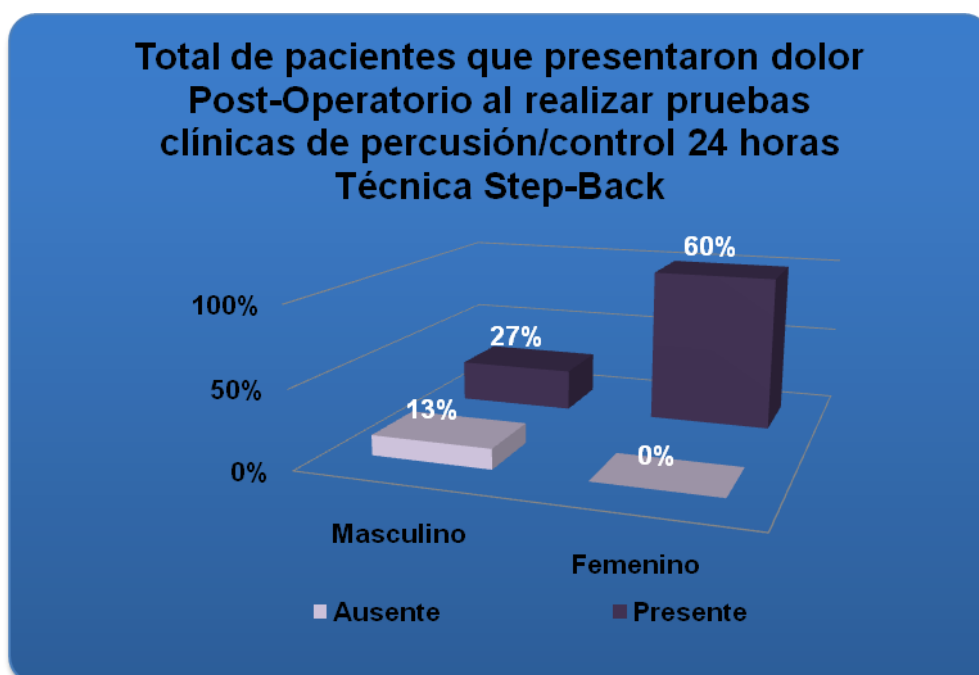
| Dolor a pruebas clínicas | Palpación |          |
|--------------------------|-----------|----------|
|                          | Masculino | Femenino |
| Presente                 | 13%       | 53%      |
| Ausente                  | 27%       | 7%       |
| Total                    | 100%      |          |



El 53% de los pacientes del género femenino presentaron dolor a la palpación horas después de finalizado el tratamiento mientras que el 7% no presentó dolor. El 13% de la población correspondiente al género masculino resultó con presencia de dolor en comparación al 27% de esta población que no presentó dolor.

**TABLA XXII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

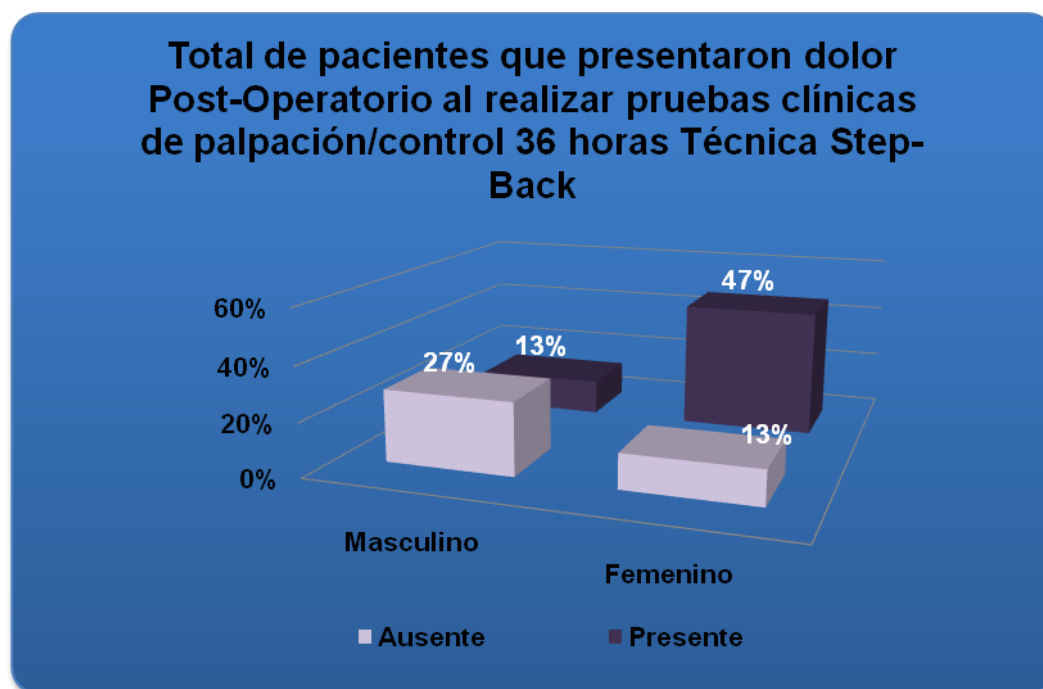
| Dolor a pruebas clínicas | Percusión |          |
|--------------------------|-----------|----------|
|                          | Masculino | Femenino |
| Presente                 | 27%       | 60%      |
| Ausente                  | 13%       | 0%       |
| Total                    | 100%      |          |



El 100% de la población femenina manifestó dolor a la percusión 24 horas después de finalizado el tratamiento. Mientras que solo el 27% de la población masculina manifestó dolor y el 13% no presentó sintomatología dolorosa.

**TABLA XXIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

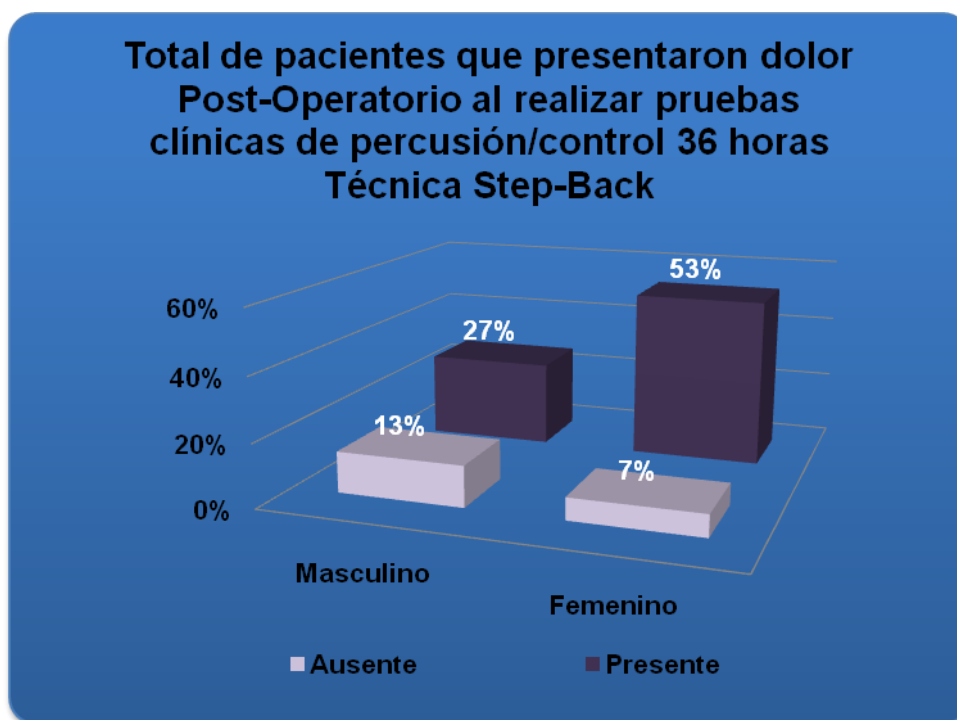
| Dolor a pruebas clínicas | Palpación   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 13%         | 47%      |
| Ausente                  | 27%         | 13%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 47% de los pacientes del género femenino presentaron dolor a la palpación horas después de finalizado el tratamiento mientras que el 13% no presentó dolor. El 13% de la población correspondiente al género masculino resultó con presencia de dolor en comparación al 27% de esta población que no presentó dolor.

**TABLA XXIV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

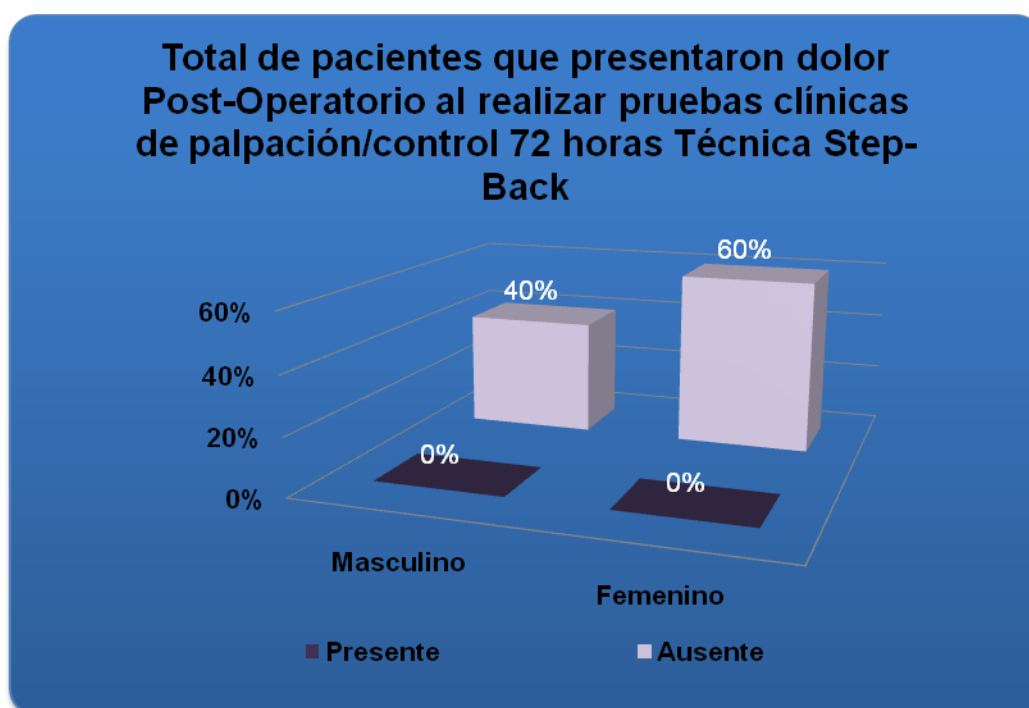
| Dolor a pruebas clínicas | Percusión   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 27%         | 53%      |
| Ausente                  | 13%         | 7%       |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 53% de la población femenina manifestó dolor a la percusión 36 horas después de finalizado el tratamiento y un 7% de la población no manifestó dolor. Mientras que solo el 27% de la población masculina manifestó dolor y el 13% no presentó sintomatología dolorosa.

**TABLA XXV. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de palpación, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

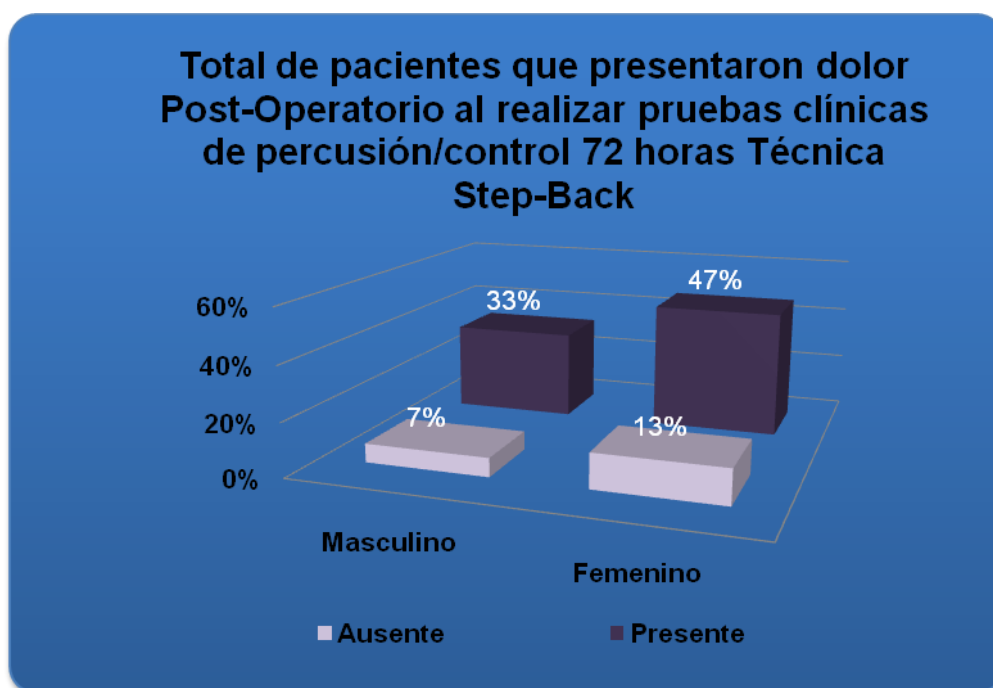
| Dolor a pruebas clínicas | Palpación   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 0%          | 0%       |
| Ausente                  | 40%         | 60%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 60% de los pacientes del género femenino no presentaron dolor a la palpación 72 horas después de finalizado el tratamiento con el Sistema ProTaper. El 40% de la población correspondiente al género masculino resultó con ausencia de dolor.

**TABLA XXVI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de percusión, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Step Back.**

| Dolor a pruebas clínicas | Percusión   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 33%         | 47%      |
| Ausente                  | 7%          | 13%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |

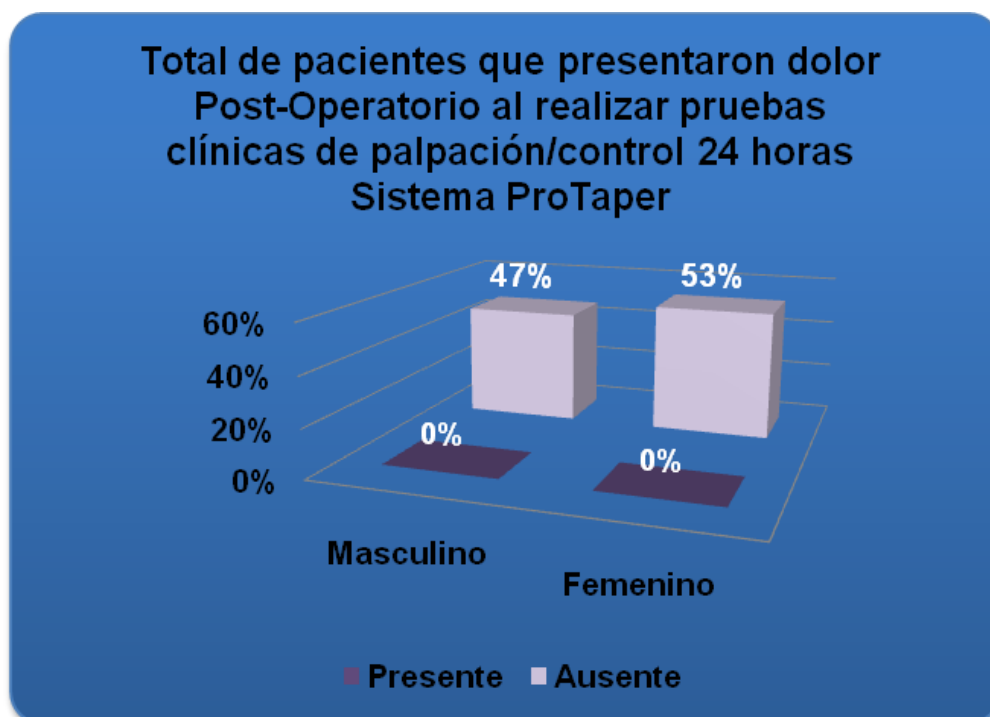


El 47% de la población femenina manifestó dolor a la percusión 72 horas después de finalizado el tratamiento y un 13% de la población no manifestó dolor. Mientras que solo el 33% de la población masculina manifestó dolor y el 7% no presentó sintomatología dolorosa.



**TABLA XXVII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de Palpación, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

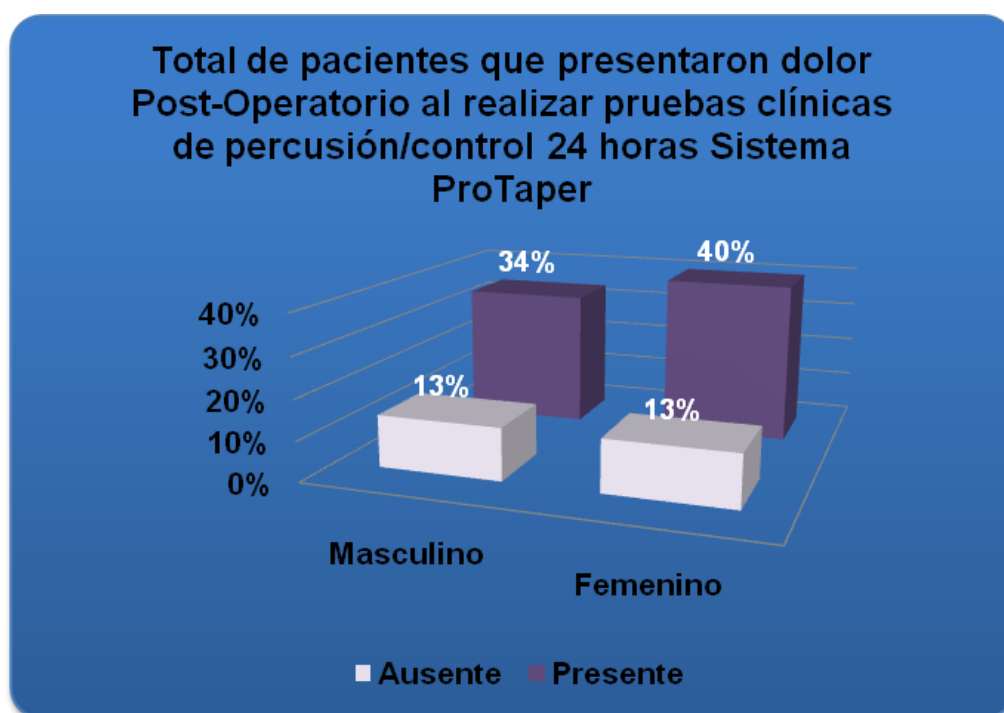
| Dolor a pruebas clínicas | Palpación |          |
|--------------------------|-----------|----------|
|                          | Masculino | Femenino |
| Presente                 | 0%        | 0%       |
| Ausente                  | 47%       | 53%      |
| Total                    | 100%      |          |



El 53% de población correspondiente al género femenino y el 47% de la población masculina atendidos con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper resultó con ausencia de dolor a la palpación 24 horas después de finalizado el tratamiento.

**TABLA XXVIII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de Percusión, 24 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

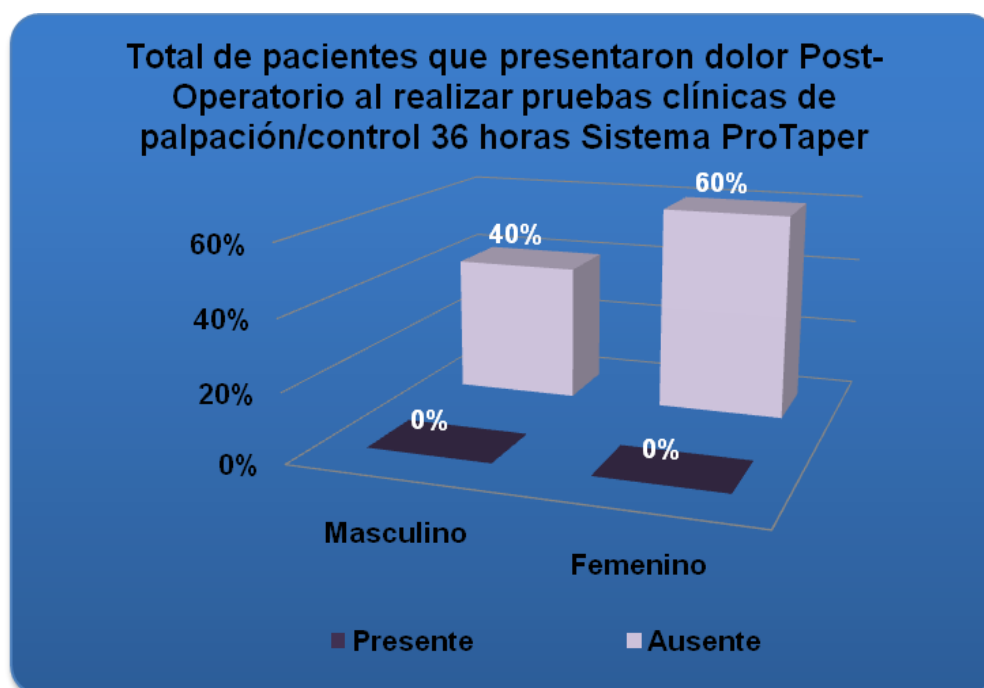
| Dolor a pruebas clínicas | Percusión |          |
|--------------------------|-----------|----------|
|                          | Masculino | Femenino |
| Presente                 | 34%       | 40%      |
| Ausente                  | 13%       | 13%      |
| Total                    | 100%      |          |



El 40% de la población femenina presentó dolor a la percusión, mientras que el 13% no manifestó alteración dolorosa. El 34% de la población masculina manifestó dolor a la percusión mientras que el 13% resultó con ausencia de dolor después de las primeras 24 horas de finalizar tratamiento con la Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper.

**TABLA XXIX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de Palpación, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

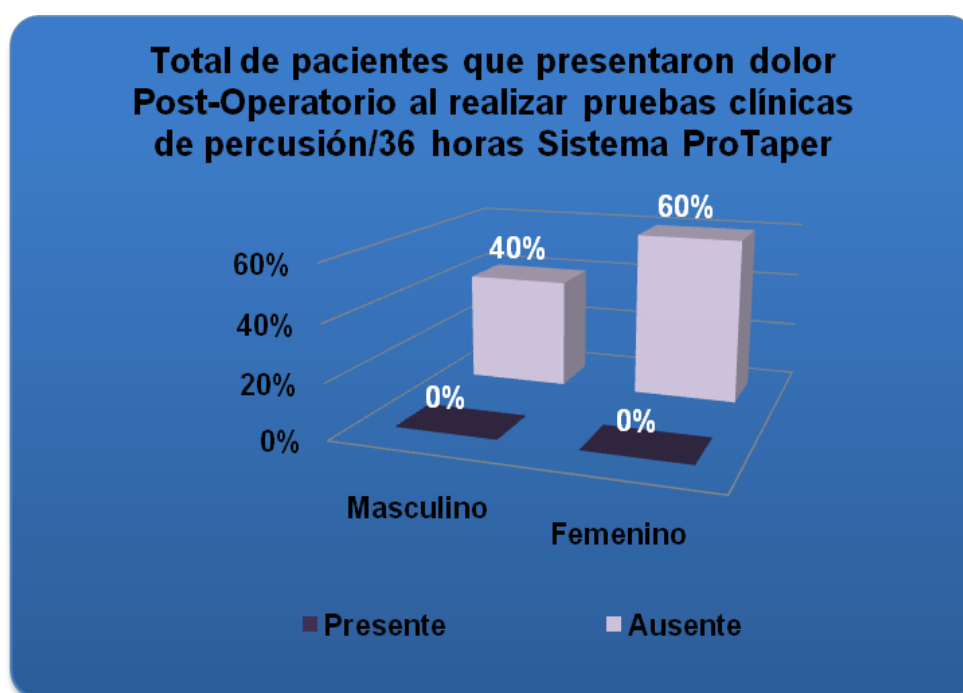
| Dolor a pruebas clínicas | Palpación   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 0%          | 0%       |
| Ausente                  | 40%         | 60%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 60% de población correspondiente al género femenino y el 40% de la población masculina atendidos con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper resultó con ausencia de dolor a la palpación 36 horas después de finalizado el tratamiento.

**TABLA XXX. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de Percusión, 36 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

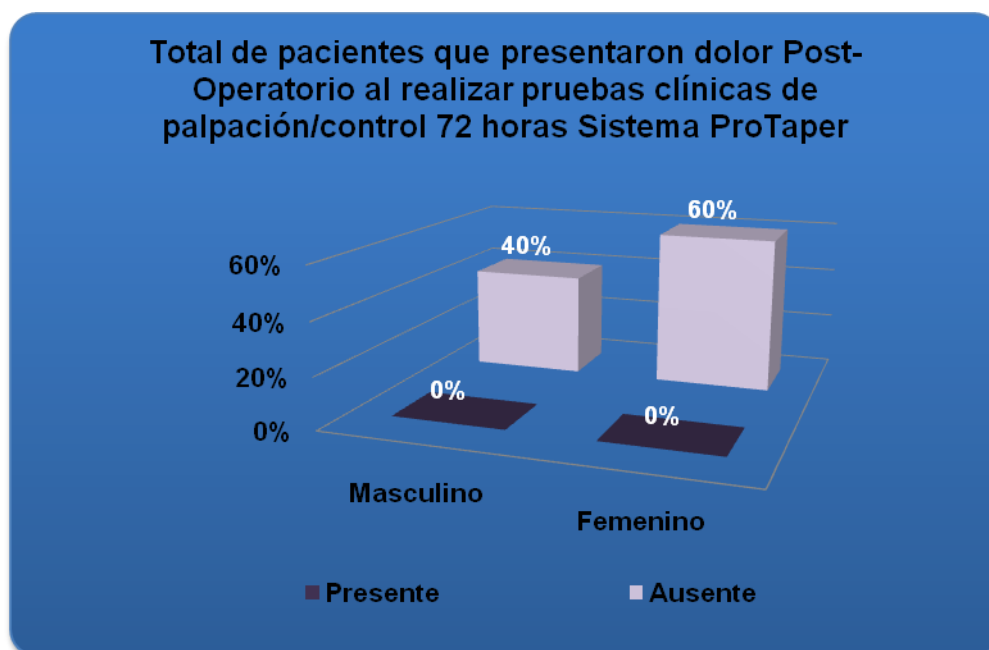
| Dolor a pruebas clínicas | Percusión   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 0%          | 0%       |
| Ausente                  | 40%         | 60%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 60% de población correspondiente al género femenino y el 40% de la población masculina atendidos con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper resultó con ausencia de dolor a la palpación 36 horas después de finalizado el tratamiento.

**TABLA XXXI. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de Palpación, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

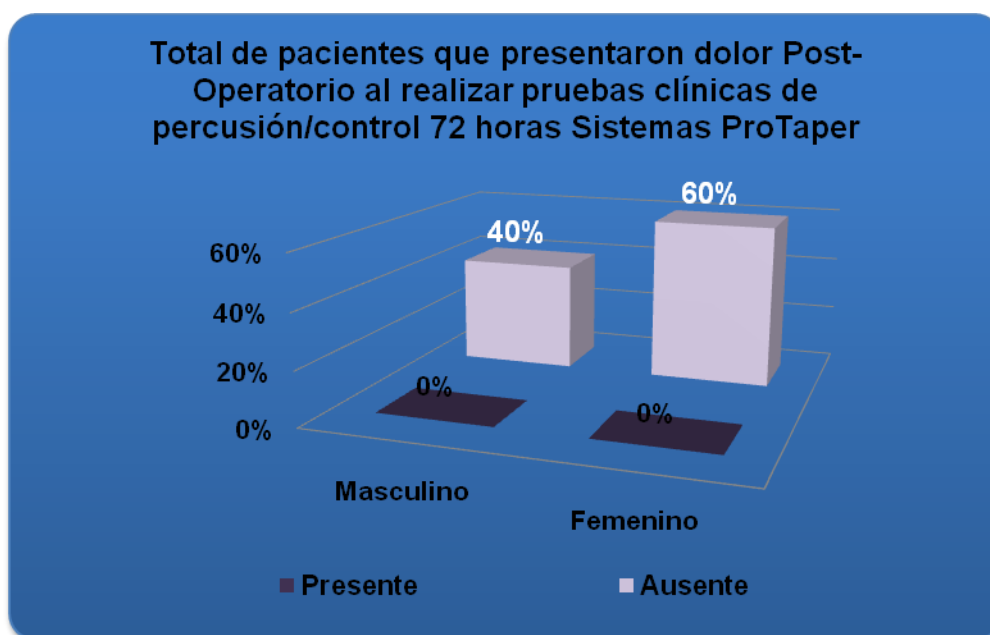
| Dolor a pruebas clínicas | Palpación   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 0%          | 0%       |
| Ausente                  | 40%         | 60%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 60% de población correspondiente al género femenino y el 40% de la población masculina atendidos con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper resultó con ausencia de dolor a la palpación 72 horas después de finalizado el tratamiento.

**TABLA XXXII. Total de pacientes evaluados que presentaron dolor post-operatorio al realizar las pruebas clínicas de Percusión, 72 horas después de efectuarse el tratamiento de endodoncia con Técnica Rotatoria Sistema ProTaper.**

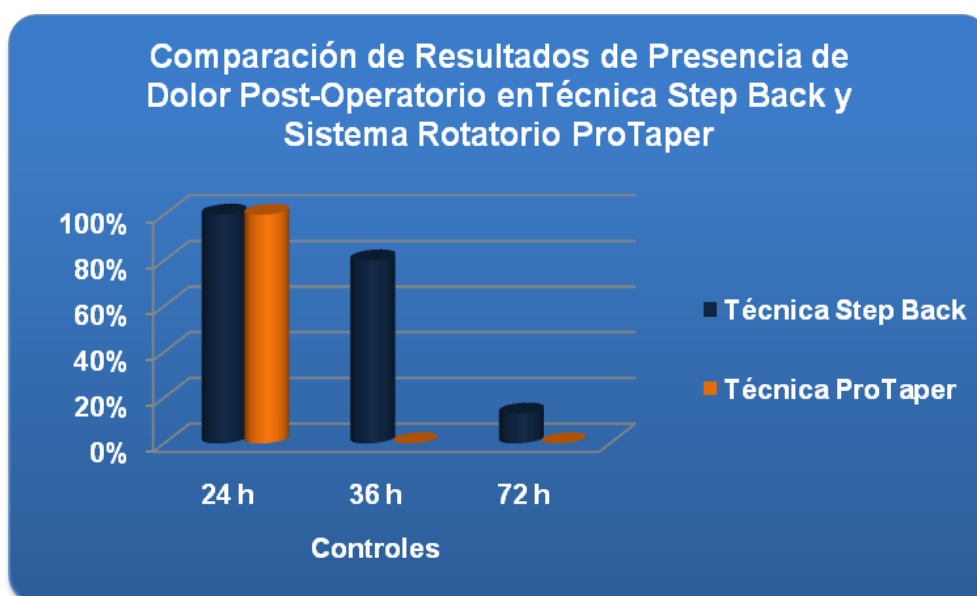
| Dolor a pruebas clínicas | Percusión   |          |
|--------------------------|-------------|----------|
|                          | Masculino   | Femenino |
| Presente                 | 0%          | 0%       |
| Ausente                  | 40%         | 60%      |
| <b>Total</b>             | <b>100%</b> |          |



El 60% de población correspondiente al género femenino y el 40% de la población masculina atendidos con Técnica Rotatoria/Sistema ProTaper resultó con ausencia de dolor a la percusión 72 horas después de finalizado el tratamiento.

**TABLA XXXIII. Comparación de resultados de presencia de dolor post operatorio en los pacientes evaluados 24, 36 y 72 horas después de haberse efectuado tratamiento de endodoncia con técnica Step Back y Sistema ProTaper**

| Resultados Porcentuales de Técnicas de Instrumentación | Presente |      |      |
|--|----------|------|------|
|  | 24 h     | 36 h | 72 h |
| Técnica Step Back                                      | 100%     | 80%  | 13%  |
| Técnica ProTaper                                       | 100%     | 0%   | 0%   |

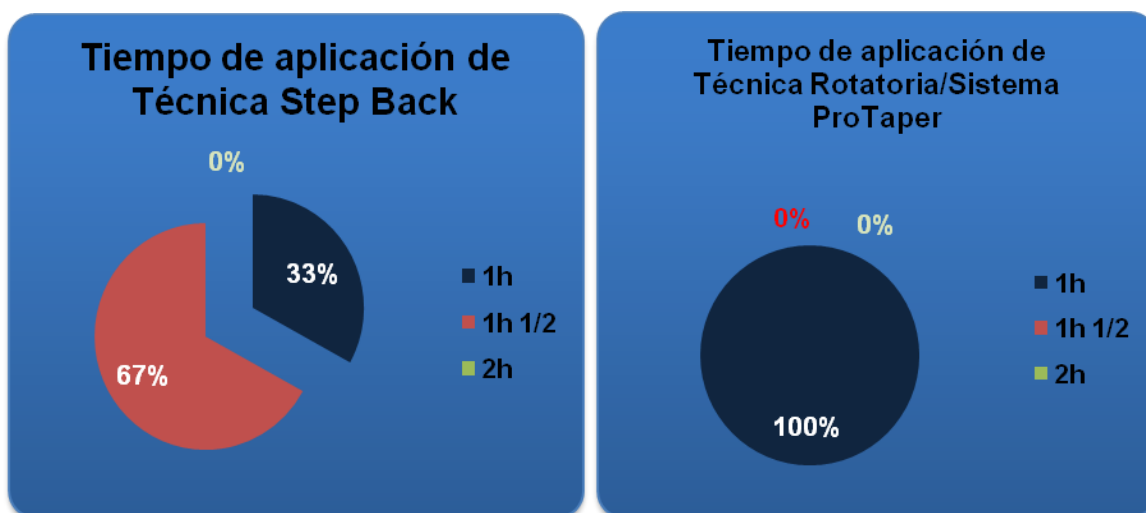


Del total de pacientes atendidos en Técnica Manual Step-Back el 100% manifestó presencia de Dolor Post-Operatorio durante las primeras 24 horas, de igual forma, el 100% de los pacientes atendidos con la Técnica Rotatoria Sistema ProTaper presentó sintomatología dolorosa durante el primer control. Mientras que durante la realización del segundo control se obtuvo que el 80% de los pacientes tratados con Técnica Step-Back presentó dolor en comparación con los pacientes de Técnica Rotatoria que no registraron procesos dolorosos. Durante el tercer control, efectuado en las siguientes 72 horas se registró que el 13% de los pacientes atendidos con Técnica Manual

presentó Dolor Post-Operatorio, en comparación a la Técnica Rotatoria en donde no se registraron pacientes con dolor.

**Tabla XXXIV. Comparación de resultados de tiempo de aplicación de las técnicas de instrumentación realizadas entre Step Back y ProTaper.**

| Técnica de Instrumentación | TIEMPO |        |    |
|----------------------------|--------|--------|----|
|                            | 1h     | 1h 1/2 | 2h |
| Técnica Step Back          | 33%    | 67%    | 0% |
| Técnica ProTaper           | 100%   | 0%     | 0% |



Para la ejecución de cada una de las Técnicas tanto Manual (Step-Back) como Rotatoria (Sistema ProTaper), se verificó y registró el tiempo de aplicación de la Técnica. En donde se establecieron tres parámetros de tiempo, los cuales oscilaban entre una hora, una hora y treinta minutos y dos horas. Durante la ejecución de la Técnica Manual Step-Back el 67% de los tratamientos se realizó en un promedio de una hora y treinta minutos, mientras que el 33% de los tratamientos se realizó en una hora. En contraste, el 100% de las técnicas de instrumentación con la técnica rotatoria Sistema ProTaper se llevó a cabo en una hora.



**TABLA GENERAL DE RESULTADOS OBTENIDOS DE DOLOR POST-OPERATORIO EN PACIENTES A QUIENES SE LES REALIZO TRATAMIENTO DE ENDODONCIA CON TÉCNICA MANUAL STEP BACK**

| Cód. | Edad | Sexo | 24 horas | 36 horas | 72 horas | 24 horas |   |   | 36 HORAS |   |   | 72 HORAS |   |   |     |     |     |                 |  |   |
|------|------|------|----------|----------|----------|----------|---|---|----------|---|---|----------|---|---|-----|-----|-----|-----------------|--|---|
|      |      |      |          |          |          | L        | M | S | L        | M | S | L        | M | S | Per | Pal | Esp | Por masticación |  |   |
| 1    | 40   | M    | si       | si       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 2    | 24   | M    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 3    | 18   | F    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 4    | 25   | F    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 5    | 34   | M    | si       | si       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 6    | 19   | M    | si       | no       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 7    | 49   | M    | si       | no       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 8    | 29   | M    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 9    | 20   | F    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 10   | 22   | F    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 11   | 47   | F    | si       | si       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  | * |
| 12   | 41   | F    | si       | no       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 13   | 43   | F    | si       | si       | no       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 14   | 52   | F    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |
| 15   | 52   | F    | si       | si       | si       | *        |   |   | *        |   |   | *        |   |   | *   |     |     | *               |  |   |



## DISCUSIÓN

En las instalaciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador se realizó la presente investigación durante el periodo Julio 2008-Marzo 2009, en el que se efectuó una comparación de la frecuencia de dolor post-operatorio en dientes multirradiculares tratados con instrumentación manual a través de la técnica Step-Back y Sistema Rotatorio ProTaper. La presencia de dolor es una de las principales causas de consulta odontológica, este puede estar presente antes, durante e incluso posterior a la realización del tratamiento odontológico. En el área de Endodoncia, el dolor es un síntoma que permite diagnosticar no solo el órgano dentario afectado sino también las estructuras vecinas involucradas. Sin embargo, la presencia de dolor post-operatorio, finalizado el tratamiento de conductos radiculares implica una serie de posibles causas, que van desde el grado de vitalidad del órgano a tratar, el estado periapical, presencia de curvaturas muy pronunciadas, transportación del mismo conducto durante la instrumentación, perforaciones, formación de escalones e incluso la poca o escasa instrumentación.

El verificar paso a paso el proceso de la instrumentación así como la realización adecuada de la secuencia de las técnicas, ya sean estas manuales o rotatorias es importante para evitar provocar accidentes o procesos iatrogénicos que compliquen el cuadro clínico y que además pueden causar dolor post-operatorio.

La incidencia del Dolor Post-operatorio ha sido descrita en la literatura con gran variación en los estudios. Esta variación puede ser debida a la diferencia de criterios entre los investigadores para la evaluación del dolor y sobre todo para la selección de los casos, teniendo en cuenta el amplio abanico de factores que pueden favorecer la aparición de Dolor Post-operatorio o la reagudización del caso.

Las causas que lo provocan son numerosas, entre las cuales están: un desbridamiento inadecuado, la expulsión de los detritus, la sobreinstrumentación, la sobreobturación, los agentes microbiológicos, el número de sesiones, los factores propios del huésped, algún contacto prematuro, una restauración provisional subgingival o la presencia de otro conducto radicular no tratado. (25)

La incidencia del dolor leve es relativamente común, incluso cuando el tratamiento ha seguido los mayores niveles de calidad y se debe esperar y anticipar a los pacientes. (26) Dentro de los resultados obtenidos en la investigación, tanto la técnica de instrumentación manual que requirió más tiempo para realizar el tratamiento como la técnica rotatoria con el Sistema ProTaper, presentaron dolor post-operatorio de tipo leve.

Harrison y cols. encontraron que no solo la incidencia es máxima durante las primeras 24 horas posterior al tratamiento, sino también la intensidad del dolor es máxima durante este periodo y que la mayoría de los pacientes tienen poco o ningún dolor a las 24 horas post-obturación. Estos resultados fueron respaldados posteriormente por un estudio realizado por Torabinejad y cols.

Genet y Cols. encontraron que el dolor severo post-obturación se reduce a un nivel tolerable dentro de los tres días posteriores al tratamiento. Estos hallazgos fueron confirmados por Torabinejad. Los estudios han demostrado que el dolor post-operatorio desciende a niveles bajos a las 72 horas. (26)

Durante la realización del estudio se obtuvieron porcentajes significativos de presencia de dolor post-operatorio después de las primeras 24 y 36 horas posterior a la finalización del tratamiento realizado con técnica manual Step-Back, en comparación a la técnica rotatoria Sistema ProTaper que solo presentó presencia significativa de dolor durante las primeras 24 horas. Encontrándose una disminución considerable en ambas técnicas después de

las 72 horas posterior a la finalización del tratamiento de conductos. Para fines del estudio se clasificó el proceso doloroso según el tipo de dolor en constante (provocado por masticación) y espontáneo (dolor constante aún sin la realización de ninguna prueba clínica), según la intensidad se clasificó en leve (dolor tolerable sin medicación), moderado (presencia de dolor que se alivia con medicación) y severo (dolor que no se alivia con medicación analgésica y se mantiene constante durante episodios de masticación y descanso).

Según Hussein y Cayón el dolor Post-operatorio está descrito como un dolor constante, punzante o palpitante que puede presentarse como muy leve y llegar a ser muy severo y provocar alteración en la vida normal del paciente y le obliga a acudir a la consulta de forma urgente y con visitas no concertadas. La inflamación de los tejidos periapicales suele ser el origen del Dolor Post-operatorio. Éste normalmente se ve ligado a la inflamación del tejido de sostén (periodonto) de la pieza dentaria como respuesta a la manipulación a la que se ha sometido durante la instrumentación y sellado de los conductos radiculares.

Para la realización del estudio se incluyeron únicamente aquellos pacientes que no presentaban sintomatología dolorosa a la percusión tanto horizontal como vertical así como también la presencia de lesión periapical. Sin embargo, existen algunas investigaciones (21) que revelan que la presencia del dolor preoperatorio es el principal factor que determina el nivel de dolor postoperatorio. El dolor preoperatorio asociado a la sensibilidad a la percusión es el resultado de una inflamación que es una reacción a los elementos nocivos como las toxinas de las bacterias que pasan del sistema de conductos al periápice. Durante el tratamiento, los irritantes como las bacterias, sus productos, tejido necrótico pulpar, irrigantes o los medicamentos de los conductos pueden ser impulsados hacia los tejidos periapicales. Esta irritación puede ser suficiente para causar una respuesta inflamatoria local y dolor. El tratamiento de los conductos puede eliminar los

factores irritantes causantes de la inflamación pero no elimina inmediatamente dicha inflamación, que puede persistir durante un tiempo que puede llegar hasta varios días. (26)

Otro de los factores que incide en la manifestación del dolor post-operatorio es la presencia de contactos oclusales excesivos o puntos altos en la oclusión normal del paciente. Aunque existen otros factores que contribuyen a la manifestación del dolor posterior al tratamiento, que dependen del mismo operador, la inflamación de los tejidos periapicales, específicamente el periodonto, se ve ligada a la falta de ajuste oclusal.

En un estudio realizado por Rosenberg se evaluó la incidencia de dolor postoperatorio en pacientes sometidos a terapia de ajuste oclusal durante la realización del tratamiento endodóntico. Estos autores concluyen en que el ajuste oclusal posee un efecto particular en reducir el dolor postoperatorio en pacientes con dolor preoperatorio que tenían pulpas vitales y dolor a la percusión vertical. (25)

Creech, Walton y Kaltenbach examinaron el efecto del ajuste oclusal después de la instrumentación endodóntica en dientes posteriores. Ellos sugieren que la remoción de los contactos oclusales puede prevenir y reducir el dolor durante el tratamiento o postratamiento. (25)

Walton y Fouad afirman que la agudización endodóntica puede presentarse dentro de las primeras horas o pocos días después del tratamiento. Harrison y cols. estudiaron la relación entre el dolor post-operatorio-dolor preoperatorio y los factores clínicos. Encontrando que aproximadamente el 50% de los pacientes han tenido dolor posobtusión en algún momento durante los 60 días de observación posterior a la obturación.(26)

Un estudio demostró que el 20% de los pacientes presentó dolor de moderado a severo posterior al tratamiento de endodoncia. En su estudio, el dolor moderado estaba definido como dolor que requiere medicación y el

dolor severo era dolor no relevado por la medicación y el tratamiento paliativo requerido. (21) Pero existe una estrecha relación entre la presencia de dolor postoperatorio y la utilización de las diversas técnicas de instrumentación ya sean estas manuales o rotatorias. Aunque la aplicación de las técnicas tiene como fin principal la limpieza y conformación completa de los conductos, favoreciendo al sellado correcto del sistema, existen múltiples diferencias y beneficios en cada una de ellas.

El desarrollo de los instrumentos que se utilizan para la conformación de conductos, como por ejemplo la implementación de las aleaciones Níquel Titanio (NiTi) y sistemas rotatorios, ha favorecido no sólo por las características de flexibilidad sino también por el reducido número de limas que se utilizan durante la instrumentación. La aplicación del sistema rotatorio ProTaper para la investigación favoreció no solo en la reducción del tiempo de trabajo sino también por brindar un diseño más favorable de la conformación del conducto, limpieza rápida y reducción de la Fatiga. La utilización de sustancias irrigantes como el Hipoclorito de Sodio facilita según algunas investigaciones la capacidad de corte de los instrumentos NiTi. El uso de NaOCl para irrigar los conductos radiculares permite la disolución del tejido y desinfección. El hipoclorito de sodio debe estar presente en los conductos radiculares antes de insertar cualquier instrumento rotatorio para proporcionar la desinfección así como la lubricación. Yguel-Henry evaluó los efectos de la lubricación en la eficacia cortante de limas Hedström y limas tipo K determinando que el NaOCl al 2.5% aumentaron la eficacia de corte. (27)

Aunque la característica de flexibilidad de los instrumentos NiTi, favorece en la limpieza y conformación de conductos, la observación, mantenimiento y control en el número de usos de estos instrumentos permitirá al clínico, determinar el momento en que se debe descartar. Su aplicación también conlleva problemas adicionales que incluyen la rotura del instrumental, el soporte del equipo, el costo, los diseños del instrumento entre otros.

La instrumentación del conducto con las limas de NiTi mejora la calidad de la preparación, particularmente reduciendo la incidencia de los escalones y del transporte radicular. (28) Sin embargo, es importante entender que el comportamiento del instrumento cambia según el grado de conicidad. A medida que la conicidad disminuye, la cantidad de presión aplicada debe ser menor. (13)

Lan Zhang y cols. realizaron una investigación para analizar la capacidad de corte de Sistema ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) combinado con Hero 642 (MicroMega, Besancon, Francia), utilizando los sistemas en treinta conductos simulados con curvaturas de 30° a nivel coronal y 20° a nivel apical. (29) Los resultados que obtuvieron, demostraron que el Sistema ProTaper provocó transportación de los conductos progresivamente después del uso de F1, mientras que HERO 642, producía una pobre instrumentación. El estudio sugería la combinación de ambos sistemas.

La aplicación de estos instrumentos en conductos con curvaturas muy pronunciadas requiere de las precauciones para cada caso en particular. La durabilidad de un instrumento de NiTi es directamente proporcional al estrés de trabajo al que éste se someta y al número de usos (ciclos de rotación) que haya tenido. El estrés por flexión depende de la anatomía original del conducto, por lo que su prevención escapa muchas veces de la mano del clínico. El estrés torsional, al contrario, si puede ser previsto por el clínico, quien puede por tanto evitar la fractura de las limas. Este tipo de estrés puede causar rápidamente la fractura de los instrumentos rotatorios de NiTi. (30)

Muchos son los estudios realizados con respecto a las características de flexibilidad, resistencia a la torsión y características de sellado de los sistemas rotatorios. En general, se ha mostrado que los instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi) permiten mayor eficacia y efectividad que



los instrumentos manuales de acero inoxidable, principalmente en conductos estrechos y con curvaturas pronunciadas. (31)

La rotación continúa de los instrumentos NiTi dentro del conducto radicular, permite cierta predisposición a sufrir fatiga estructural y finalmente fracturarse, debido a dos principales tipos de estrés: por flexión y torsión. (29) En un estudio se comparó la capacidad de conformación de conductos curvos entre las limas ProTaper y las limas GT, utilizando dientes extraídos (conductos mesiales con curvaturas de 23° a 54° grados). Se demostró por medio de análisis computarizado, que después de la instrumentación con ambos sistemas, la conformación de los conductos era bastante regular sin encontrarse diferencias significativas. No se observó ningún tipo de zips, perforaciones o transportaciones. Esto se explica, en el caso del sistema ProTaper por su punta no cortante, la cual guía al instrumento y le ayuda a mantenerse dentro del conducto. El tiempo de trabajo requerido por el sistema ProTaper fue significativamente más corto comparado con el de las limas GT; esto se debe a que el número de limas ProTaper es menor y su eficiencia de corte es mayor (cortan la misma cantidad de dentina que las limas GT pero en un menor tiempo). Esta diferencia puede deberse a su mayor agresividad en la sección transversal de las estrías. (32)

Dentro de la evaluación comparativa de la instrumentación manual y las soluciones ofrecidas por los instrumentos rotatorios, el acceso al tercio apical del conducto se ve mejorado por la conicidad de los instrumentos rotatorios y la aplicación de la Técnica Crown Down (escalonada de avance progresivo sin presión) permitiendo una vía directa, sin obstáculos al tercio apical del conducto sin que se flexione en el tercio coronal. La mejor apertura del tercio coronal y medio del conducto permite una penetración inicial mejor con instrumentos de mayor calibre a lo largo de la longitud de trabajo. (33)

Los instrumentos rotatorios favorecen la retirada coronal de los desechos. (34) Estudios anatómicos hechos por Kuttler han mostrado que los

conductos radiculares son muy raramente rectos o exactamente centrados en la raíz de un diente, Kuhns mostró que las limas Ni-Ti no transportaron el ápice tanto como las limas de acero. Reddy e Hicks mostraron que la instrumentación rotatoria producía menor extrusión de restos por el foramen que los instrumentos manuales usados con movimiento de pulsión-tracción o de limado. (34)

En un estudio realizado por Capurro y Cols. se utilizaron 45 conductos radiculares curvos pertenecientes a raíces mesiales de molares inferiores que fueron instrumentados por medio de limas rotatorias de níquel-titanio pertenecientes a los sistemas Profile, Ligth Speed y RBS, en comparación a una técnica manual de instrumentación escalonada manual, conjuntamente con instrumentos convencionales. En donde se evaluó la calidad de la conformación final a través de cortes horizontales de 1 mm de espesor, encontrándose que el mayor porcentaje de circularidad fue obtenido en los sistemas rotatorios. (35)

Muchos investigadores escriben acerca de las incidencias y factores desencadenantes del dolor post- operatorio, pero difieren en las diversas causas que lo provocan. Goldman y cols. describieron esta situación que se presenta después de la preparación biomecánica completa de los conductos, que resulta en dolor severo y constante y/o edema dentro de los primeros dos días posteriores al tratamiento. Para Trope es una manifestación clínica de inflamación periapical aguda, comúnmente asociada con infección. (26) Otros lo definen como fenómenos reactivos a los mediadores químicos y a la presión, creados como resultado de las reacciones inflamatorias en los tejidos perirradiculares.

## CONCLUSIONES

- La investigación refleja la presencia de dolor post-operatorio en ambas técnicas de instrumentación utilizadas. Evidenciándose su presencia durante las primeras 24 horas, sin embargo; aunque las características de dolor fueron distintas, la técnica rotatoria con el Sistema ProTaper fue la que registró menos dolor durante los controles posteriores.
- La utilización de instrumentación manual con la técnica Step-Back produjo en el grupo de estudio, dolor post-operatorio de tipo constante en las primeras 24 horas, provocado principalmente por la masticación normal del paciente. De igual forma, se registraron con una menor prevalencia; pacientes que presentaron dolor post-operatorio de tipo espontáneo.
- El grupo de estudio que incluyó la instrumentación rotatoria con el Sistema ProTaper, registró dolor de tipo constante, únicamente durante las primeras 24 horas; sin embargo no provocó dolor post-operatorio de tipo espontáneo.
- La instrumentación Rotatoria con el Sistema ProTaper, requirió menor tiempo de trabajo, así como también; la presencia de dolor post-operatorio al realizar pruebas clínicas de palpación y percusión, fue significativamente menor en comparación con los resultados obtenidos con la técnica de instrumentación manual Step-Back
- La instrumentación rotatoria con el Sistema ProTaper puede ser una técnica simple y rápida para la preparación biomecánica de los conductos radiculares, sin embargo, se pueden obtener resultados satisfactorios con la técnica manual Step-Back, la cual requiere mayor esfuerzo y tiempo por parte del operador.

- Durante la investigación, aunque existió una notoria diferencia entre el tiempo de ejecución de las Técnicas de instrumentación manual Step-Back y Rotatoria con el Sistema ProTaper; requiriendo mayor tiempo de trabajo la técnica manual con respecto a la Rotatoria, el tipo de dolor Leve que registraron los pacientes fue significativo para ambas técnicas, manifestándose principalmente durante las primeras 24 horas.
- Parece ser importante la relación existente entre tiempo de trabajo y la técnica de instrumentación de conductos radiculares, con respecto a la intensidad y frecuencia de dolor post-operatorio de acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda verificar y aliviar la oclusión del paciente, posterior a la realización del tratamiento de conductos radiculares además de la medicación analgésica necesaria, para disminuir con esta acción la sintomatología dolorosa.
- Es de vital importancia limitar el número de usos de cada instrumento tanto manuales como los utilizados con Sistemas Rotatorios; descartando las limas que tengan mayor número de usos. La examinación minuciosa de cada instrumento antes y después de utilizarlas, disminuirá su posible fractura dentro del conducto.
- Se recomienda realizar una correcta apertura cameral tomando en cuenta realizar desgastes compensatorios, ya que con esta acción se logrará un mejor acceso, visibilidad y la reducción de stress del instrumento dentro del conducto.
- Se recomienda el uso del localizador electrónico apical en la determinación de una adecuada longitud de trabajo ya que el uso de este, ayuda a garantizar el éxito del tratamiento y a evitar los accidentes provocados por el mismo operador como la transportación apical, formación de escalones, sobreinstrumentación, entre otros, que complican el pronóstico de la pieza y pueden provocar dolor post-operatorio.
- Es necesaria la irrigación constante y abundante con Hipoclorito de Sodio al 2.5% durante la utilización de limas manuales y Sistemas Rotatorios, ya que esto permite mantener la permeabilidad del conducto, evitando la formación de escalones.

- Es importante verificar durante la conductometría los puntos de referencia de cada conducto radicular. Con esto se evitará la pérdida de la longitud de trabajo del conducto eliminando así la posibilidad de realizar una pobre limpieza y conformación, factor determinante de la presencia o ausencia de dolor post-operatorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Arias Paniagua A.M. Arroyo M. Azabal, Arroquia J.J. Hidalgo. Influencia de la vitalidad y dolor previo en la aparición de dolor postoperatorio en endodoncia. *Endodoncia (Barc)* 2001; 19 (4): 281-283.
- (2) Young GR, Parachos P, Messer HH. The principles of techniques for cleaning root canals. *Australian Dental Journal Supplement* 2007,52: 52-63.
- (3) Carlos Canalda Sahli, Esteban Brau Aguadé, *ENDODONCIA, Técnicas Clínicas y Bases Científicas, 2ª Ed. España, MASSON ELSEVIER* 2006, pp.178-200
- (4) Queralt R, Durán-Sindreu F, Ribot J, Roig M. Patología pulpo-periapical. *RODE* 2006; 5:24 [16 de Abril de 2008] disponible en: [www.infomed.es/rode/index.php](http://www.infomed.es/rode/index.php)
- (5) Ducise Isabel Santos López y Carlos Tinajero Morales, Comparación de la sección transversal y de la punta de cuatro marcas de limas flexibles, *Odontología Actual* 2007; 52: 10-23.
- (6) Hudson A. David, Nijole A. Remeikis, and Joseph E. Van Cura, Instrumentation of Curved Root Canals: A Comparison Study, *Journal Of Endodontics* 1992; 18: 448-450.
- (7) Ingle, Ide John. *ENDODONCIA. 3era. Ed., México, Interamericana McGraw-Hill.* 1994. pp. 207-217.
- (8) P. Herrera Rillo, J. Basilio Monné, M. Vallés Rodríguez, Comparación *in vitro* de la deformación producida por instrumental de Níquel-Titanio. Análisis de las limas K3® (Kerr) y GT® (Dentsply), *ENDODONCIA* 2004; 22: 37-44.

(9) Erika Yeguez Rodríguez/.Aleación de Níquel-Titanio y su Uso en Endodoncia, 1997 [16 de Abril de 2008] disponible en: [www.actaodontológica.com/ediciones/2000/1/aleación níquel titanio endodoncia](http://www.actaodontológica.com/ediciones/2000/1/aleación_níquel_titanio_endodoncia).

(10) Y. Haïkel, DCD, DSO, PhD, R. Serfaty, DCD, G. Bateman, B. Senger, PhD, C. Allemann, DCD, DSO, Fatiga dinámica y cíclica de los instrumentos endodónticos de níquel-titanio rotatorios mecánicos, ENDODONCIA 1999; 17: 216-226.

(11) Miguel Roig-Cayón, MD, DDS, Juan Basilio-Monné, MD, DDS, Rafael Abós-Herrándiz, MD, Esteban Brau-Aguadé, MD, DDS, and Carlos Canalda-Sahli, MD, DDS, A Comparison of Molar Root Canal Preparations Using Six Instruments and Instrumentation Techniques, Journal Of Endodontics 1997; 23: 383-386.

(12) Leonardo Mario Roberto, Leonardo de Toledo Renato, Sistemas Rotatorios en Endodoncia: Instrumentos de Níquel Titanio, São Paulo Editora Artes Medicas, 2002

(13) A. Lozano Alcañiz, R. Miñana Laliga, Endodoncia Rotatoria: Limas Protaper, Endodoncia, 2002, 20: Nº 1:15-27.

(14) Malagnino VA, Grande NM, Plotino G, Somma F, The Mtwo NiTi rotary system for root canal preparation, 2008 [21 de Abril de 2009]; disponible en: [www.dentalhub.net/Portals/5/Articles/LADNNov07-TT-Mtwo](http://www.dentalhub.net/Portals/5/Articles/LADNNov07-TT-Mtwo)

(15) B. Sattapan, G. J. Nervo, J.E.A. Palamara, H.H. Messer, Defectos en las limas rotatorias de níquel-titanio después de su uso clínico, Endodoncia 2000, 18: 109-116



- (16) Grijalbo Gutiérrez Gabriel, Cadena Afanador Laura del Pilar, Breve Reseña Histórica sobre el estudio del dolor. MEDUNAB, 2001; volumen 4: N° 10; [16 de Abril de 2008] disponible en: <http://www.caribdis.unab.edu.co>
- (17) Jenifer Jovel, Ingrid Sabillon, Mecanismos de Dolor Pulpar y Periodontal, 2006 [16 de Abril de 2008]; disponible en: [http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art\\_revisión](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revisión)
- (18) Charles C. Alling III., Parker E. Mahan, Dolor Facial, México, Limusa, 1987
- (19) Tortora Grabowski., Principios de Anatomía y Fisiología, 9ª ed.: México.: Editorial Oxford University Press, 2002.
- (20) L. Stephen Buchanan, DDS, FICD, FACD, Innovaciones en instrumentos y técnicas endodóncicas: cómo simplifican el tratamiento. ENDODONCIA 2003; 21:101-112.
- (21) André K. Mickel, DDS, MSD, Andrew P. Wright, DDS, Sami Chogle, BDS, DDS, MSD, Jefferson J. Jones, DDS, Igor Kantorovich, DDS, MSD, and Francis Curd, DDS, An Analysis of Current Analgesic Preferences for Endodontic Pain Management, Journal Of Endodontics 2006; 32: 1146-1154.
- (22) D. Polit, B. Hungler, Investigación Científica en Ciencias de la Salud. 2ª Edición, México D.F. Nueva Editorial Interamericana, 1987.
- (23) Argimon Pallás, Josep Mª, Josep Jiménez Villa, Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica 2ª ed. Madrid España, Ediciones Harcourt, 2000.
- (24) Stock Christopher, Gulabivala, Walker Richard, Goodman Jane, Atlas en color y texto de Endodoncia, 2ª ed. España, Editorial Harcourt Brace, 1997.

- (25) María Antonieta D'Paola Divo, Estrategias para el control del dolor durante el tratamiento endodóncico de pulpas vitales, 2004 [25 de Abril de 2009]; disponible en: [www.carlosbóveda.com](http://www.carlosbóveda.com)
- (26) Akram Ali Hussein, Miguel Roig Cayón, Dolor Postoperatorio en Endodoncia, *Rev Oper Dent Endod* 2008; 5: 78.
- (27) Ya Shen, DDS, PhD, and Markus Haapasalo, DDS, PhD, Three-dimensional Analysis of Cutting Behavior of Nickel-Titanium Rotary Instruments by Microcomputed Tomography, *Journal Of Endodontics* 2008; 34: 606-610.
- (28) Garth W. Hatch, DDS, \* Steven Robert, DDS,+ Anthony P. Joyce, DDS, \* Royce Runner, ≠ and James C. McPherson III, PhD≠, Comparative Study of the Variability of 0.06 Tapered Rotary Endodontic Files to Current Taper Standards, *Journal Of Endodontics* 2008; 34: 463-465.
- (29) Lan Zhang, MD, \* Hong-xia Luo, DDS, MD,\* Xue-dong Zhou, DDS, PhD, \* Hong Tan, DDS, and Ding-ming Huang, DDS, PhD. The Shaping Effect of the Combination of Two Rotary Nickel-Titanium Instruments in Simulated S-Shaped Canals, *Journal Of Endodontics* 2008; 34: 456-458.
- (30) BERUTTI E, NEGRO AR, LENDINI M, PASQUALINI D. Influence of Manual Preflaring and Torque on the Failure Rate of ProTaper Rotary Instruments. *J Endod* 2004; 30: 228-233
- (31) Sarah J. Merrett, BDS, MFDS, \* Susan T. Bryant, BDS, \* and Paul M. H. Dummer, BDS, MScD, PhD, DDSc\*, Comparison of the Shaping Ability of RaCe and Flex Master Rotary Nickel-Titanium Systems in Simulated Canals, *Journal Of Endodontics* 2006; 32: 960-962.

- (32) Veltri M, Mollo A, Pini PP, Ghelli LF, Balleli P. In Vitro Comparison of Shaping Abilities of ProTaper and GT Rotary Files. *J Endod* 2004; 30: 163-166.
- (33) James L. Gutmann, Thom C. Dumsha, Paul E. Lovdahl. Solución de problemas en endodoncia, Prevención Identificación y Tratamiento, 4ª Ed. España, ELSEVIER 2007
- (34) Wallace L. Guilford, DMD, Jack E. Lemons, BS, MS, PhD, Paul D. Eleazer, DDS, MS, A Comparison of Torque Required to Fracture Rotary Files With Tips Bound in Simulated Curved Canal, *Journal Of Endodontics* 2005; 31: 468-470.
- (35) M. Capurro, H. Jauré, C. Judkin, M. Maga, E. Macri, S. Sikorski, R. Sticco, O. Zmener, Análisis cuantitativo de la efectividad de diferentes sistemas mecanizados para la instrumentación de conductos radiculares curvos, *ENDODONCIA* 2002; 20: 94-99.

**ANEXOS**

# **PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**



**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

**“FRECUENCIA DE DOLOR POST-OPERATORIO EN DIENTES  
MULTIRRADICULARES TRATADOS CON ENDODONCIA UTILIZANDO  
DOS TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN, STEP-BACK Y PROTAPER”**

**AUTOR:**

**KATLEEN ARGENTINA AGUIRRE TORRES**

**DOCENTE DIRECTOR**

**Dr. CARLOS ROBERTO MORÁN FRANCO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2008.**

## INDICE GENERAL

|   | Pág. |
|---|------|
| I. INTRODUCCIÓN.....                                | 3    |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                 | 5    |
| III. JUSTIFICACIÓN.....                             | 8    |
| IV. OBJETIVOS                                       |      |
| 4.1 Objetivo General.....                           | 10   |
| 4.2 Objetivo Específico.....                        | 10   |
| V. HIPÓTESIS.....                                   | 11   |
| VI. REVISIÓN DE LITERATURA.....                     | 12   |
| VII. MATERIALES Y MÉTODOS                           |      |
| 7.1 Tipo de Investigación o Estudio.....            | 21   |
| 7.2 Tiempo y Lugar.....                             | 21   |
| 7.3 Variables e Indicadores.....                    | 21   |
| 7.4 Población y Muestra.....                        | 23   |
| 7.5 Recolección y Análisis de los datos.....        | 25   |
| 7.6 Recursos Humanos, Materiales y Financieros..... | 29   |
| VIII. LIMITACIONES.....                             | 31   |
| IX. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS.....                  | 32   |
| X. CRONOGRAMA                                       |      |
| XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                      |      |
| ANEXOS  |      |

## INTRODUCCIÓN

En Odontología, específicamente en el área de la Endodoncia el estudio minucioso del dolor y las patologías pulpares que lo desencadenan así como los tratamiento apropiados para disminuir los estímulos dolorosos, son elementos importantes que el operador debe tomar muy en cuenta para lograr el éxito del tratamiento.

Las diversas técnicas anestésicas, técnicas de instrumentación e incluso los mismos instrumentos que ayudan a la limpieza y conformación de los conductos radiculares han sufrido diferentes modificaciones y mejoras, incursionando en la utilización de limas de níquel titanio (NiTi) aplicándolas con sistema rotatorio, con el fin de brindar al paciente alternativas seguras y menos dolorosas de tratamiento que incluye un menor tiempo en el sillón dental. Estudios realizados por Reddy y Hicks demostraron que los instrumentos rotatorios producen menor extrusión de restos por el foramen que los instrumentos manuales, además los instrumentos de níquel titanio permiten por su flexibilidad seguir la forma original del conducto reduciendo el limado anti curvatura, que normalmente con la instrumentación manual, de no realizarse apropiadamente la técnica puede provocar la formación de escalones o transportación del ápice. Muchos son los beneficios de la técnica rotatoria desde la flexibilidad de los instrumentos disminuyendo los

accidentes durante la utilización, la rapidez y seguridad con la que se efectúa la técnica.

Otros investigadores como Paniagua y colaboradores realizaron estudios respecto a la presencia de dolor, posterior a la realización de tratamiento de conductos en una sola cita y la relación de éste con la vitalidad pulpar. Obteniendo resultados variables respecto a la respuesta dolorosa. Algunos factores, como la aplicación inadecuada de la técnica y accidentes iatrogénicos provocados por el profesional, influyen en la aparición del dolor postoperatorio. Las manifestaciones y la intensidad con que se presenta en cada paciente varía desde leve, moderado o severo hasta llegar incluso a manifestarse con inflamación de tejidos periapicales como el ligamento periodontal. Es por ello importante buscar las alternativas de tratamiento más seguras y que conlleven mínimos procesos de dolor posterior a su realización.

La investigación se desarrollará en el área de endodoncia, comparando la frecuencia de dolor post-operatorio que presenten 30 pacientes con diagnóstico de Pulpitis Irreversible, que serán atendidos en las clínicas de la FOUES y se les realizará tratamiento de endodoncia en dientes multirradiculares específicamente en molares superiores e inferiores y premolares multirradiculares haciendo uso de la técnica Step-Back y sistema ProTaper. Ambas técnicas se efectuarán según los procedimientos establecidos por la técnica manual Step Back y las indicaciones del fabricante del sistema ProTaper.

Dichas técnicas se ejecutarán en una sola intervención y los conductos serán sellados con la técnica de condensación lateral. Los pacientes recibirán las indicaciones post-operatorias respectivas y se les indicará medicación analgésica, la cual será administrada, si presenta dolor. Posterior al tratamiento el paciente tendrá controles post-operatorios 24, 36 y 72 horas respectivamente, verificando la presencia de dolor realizando pruebas clínicas de percusión, palpación y masticación a través de una Cédula de entrevista, en la cual se obtendrá por los datos que brinden los pacientes, la intensidad de dolor que ha presentado entre leve, moderado o severo.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El dolor ha sido a través de los años la principal causa de visita al consultorio dental. Aunque este es un proceso desagradable para el paciente, es un indicador de alerta del mismo organismo para revelar la presencia de enfermedades y alteraciones. Los factores que desencadenan la alteración dolorosa, así como también los factores que lo atenúan, han sido evaluados y estudiados por diversos investigadores, con el propósito de optimizar el manejo y control del dolor

Dentro de la práctica odontológica no podemos dejar de lado la importancia que amerita el diagnóstico certero de las alteraciones que desencadenan los estímulos dolorosos.



“El dolor no es una sensación simple sino, más bien, un fenómeno neuroconductual completo en el que participan por lo menos dos componentes. El primero es el discernimiento o percepción por parte del individuo, de la estimulación de las terminaciones nerviosas especializadas cuyo propósito es transmitir la información relacionada con un daño real o potencial a los tejidos (nocicepción). El segundo es la reacción individual a esta sensación percibida.” (1)

En el área de Endodoncia, la mayoría de pacientes se presentan al consultorio con diferentes procesos infecciosos, que incluyen signos y síntomas dolorosos como sensibilidad a pruebas térmicas de frío y calor; dolor a la palpación, percusión, masticación e inflamación de tejidos periorales, incluyendo espacio de ligamento periodontal, encías e incluso espacios aponeuróticos. Cada uno de estos indicadores permite al clínico determinar la causa de la enfermedad, localizando fácilmente el órgano dentario involucrado. Permitiendo de esta manera, que el profesional pueda diagnosticar desde patologías pulpares como pulpitis irreversible, necrosis pulpar, abscesos apicales hasta procesos dolorosos provocados por una simple obturación mal adaptada.

El manejo de las patologías pulpares y sus múltiples signos y síntomas, incluyen diversas técnicas para disminuir los procesos infecciosos y por ende el dolor. Dentro de estas, se incluyen la instrumentación completa del conducto hasta la longitud de trabajo, haciendo uso de instrumentos que faciliten la limpieza de este, el uso de medicación intraconducto como hidróxido de calcio en procesos infecciosos que implican pérdida de tejido óseo, la irrigación constante de los conductos con hipoclorito de sodio, debido a sus propiedades bacteriostáticas y el uso de fármacos como antibióticos, analgésicos y antiinflamatorios favorecen en conjunto a la disminución considerable del proceso de dolor por el cual el paciente acude al consultorio.

Según Ingle, algunos de estos problemas son inevitables, pero muchos son iatrógenos. La hiperextensión apical de residuos necróticos (infectados o por otras razones), de instrumentos, puntas de papel, medicamentos o materiales de obturación da lugar a dolor post-operatorio.

Otros autores opinan que este tipo de dolor depende de varios factores, incluyendo condiciones del propio paciente, el diente a tratar y por supuesto del profesional. (2)

En un estudio realizado por Paniagua y colaboradores (2), se valoró si la vitalidad pulpar y la presencia de dolor previo influían en la incidencia de dolor post-operatorio en 162 dientes tratados endodónticamente en una sola sesión. Dentro de los resultados obtenidos, se presentó un 34.57% de las piezas vitales con dolor post-operatorio en comparación con piezas necróticas de las cuales se obtuvo un 16.67% de dolor post-operatorio. Concluyéndose de este estudio que los dientes con vitalidad pulpar presentan dolor post-operatorio tras un tratamiento de conductos que los dientes no vitales. Así mismo se concluyó que si no existe dolor previo, los dientes con vitalidad presentan más dolor que los necróticos. La

manifestación de dolor generalmente es durante el primer día después del tratamiento endodóntico.

A nivel de Facultad de Odontología, con antecedentes previos obtenidos durante la Práctica Disciplinar Profundizada (PDP) en el área de Endodoncia, la afluencia de pacientes con alteraciones pulpares que requieren tratamiento de conductos, es amplia. Aunque no existen informes registrados acerca de cuál de las técnicas entre manuales como Step-Back y sistema rotatorio como ProTaper desencadenan en los pacientes tratados menor frecuencia de dolor post-operatorio, por las experiencias obtenidas durante los ciclos inferiores en clínica de endodoncia y PDP, en donde los procedimientos se rigen bajo la técnica manual Step Back, muchos de los pacientes atendidos han presentado alteraciones dolorosas posterior a la endodoncia. El manejo y tratamiento de estos pacientes conlleva, debido a una serie de factores, desde los aditamentos que se utilizan para el aislamiento, el tiempo de trabajo prolongado, accidentes iatrogénicos como formación de escalones y transportación de ápice provocados por el mismo operador, desencadenan sintomatología dolorosa después de finalizado el procedimiento.

Sin embargo, existen algunas investigaciones previas respecto a los beneficios en la disminución del tiempo de trabajo y la flexibilidad de los instrumentos de níquel titanio utilizados en la técnica rotatoria. Ventajas que disminuyen el apareamiento de dolor post-operatorio.

Para determinar la presencia, frecuencia y las diferentes manifestaciones del dolor post-operatorio, es importante verificar el proceso de cada una de las técnicas de instrumentación y cómo estas pueden influir, en el incremento o disminución del mismo. Ya que el manejo que los instrumentos tanto manuales en técnica Step Back como rotatorios utilizados con el sistema ProTaper y la capacidad de corte de ambas técnicas podría influir en la aparición de dolor post-operatorio.

La evaluación del paciente y valoración de la sintomatología que presente posterior al tratamiento, permitirá establecer en cuál de las dos técnicas existe menor frecuencia de dolor post-operatorio. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación se cuestiona con la siguiente interrogante:

¿Cuál de las Técnicas de Instrumentación endodóntica Step Back y sistema ProTaper utilizadas en piezas dentales multirradiculares con pulpitis irreversible, registra menos casos de dolor post-operatorio en pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Julio - Agosto 2008?

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Por años el dolor ha representado el principal motivo de visita al consultorio odontológico. El dolor además de representar una sensación desagradable e incómoda para el paciente, es importante porque favorece en el diagnóstico, para orientar al clínico acerca de las estructuras u órganos afectados por las diversas patologías.

Sin embargo, el conocimiento y estudio de las características, tipos, factores atenuantes y desencadenantes de dolor, son importantes para el odontólogo, porque esto le permitirá resolver con mayor facilidad, los procesos dolorosos complicados o las emergencias que impliquen no solo sintomatología dolorosa sino también procesos infecciosos graves, por medio de alternativas adecuadas y favorables de tratamiento para cada caso en particular.

En odontología, específicamente en Endodoncia, el clínico debe ser detallista durante el tratamiento del paciente. El ejecutar las técnicas de instrumentación de manera precisa y apropiada así como la utilización de instrumentos y sustancias irrigadoras para el tratamiento de los conductos, le permitirá propiciar el mejor medio para recibir el material de obturación y lograr el sellado correcto de los conductos. Posterior al tratamiento puede desencadenarse el dolor post-operatorio, causado en algunas situaciones por el mismo operador. Es por ello que el buscar las opciones menos traumáticas de tratamiento y la aplicación de técnicas más seguras para el operador, beneficiaría en gran medida la calidad del tratamiento. Los avances científicos-tecnológicos, en el mejoramiento de las técnicas así como la incursión de instrumentos de níquel titanio (NiTi) y la introducción de sistemas rotatorios, persiguen primordialmente evitar el dolor durante el tratamiento y posterior al mismo, desarrollándolo en el menor tiempo posible. Aunque la utilización de técnicas manuales como Step Back le han permitido al clínico a través del tiempo un margen de seguridad y control sobre los instrumentos utilizados, esta técnica representa mayor tiempo de trabajo y algunas otras complicaciones como la transportación de ápice, formación de escalones, etc. Mientras que en las técnicas rotatorias como el sistemas ProTaper, el tiempo de trabajo es más reducido y permite la conformación de conductos mucho más amplia para el sellado. Ambas técnicas tanto Step Back como sistema ProTaper pueden presentar dolor post-operatorio.

Actualmente en el país no existe una base científica actualizada acerca de la incidencia de dolor post-operatorio en técnicas manuales como Step Back o sistemas rotatorios como ProTaper que sirva como parámetro para iniciar otras investigaciones respecto al tema.

El presente estudio tiene como fin medir las manifestaciones de dolor post-operatorio en pacientes que son atendidos en las Clínicas de la FOUES y que requieren tratamiento de conductos radiculares en dientes multirradiculares, haciendo uso de la técnica Step-Back, así como también utilizando la técnica con el sistema ProTaper.

Los datos de la investigación servirán de base para los estudios futuros relacionados al dolor post-operatorio, presente en técnicas manuales y sistemas rotatorios. Estos datos podrán fundamentar decisiones en la enseñanza de los tratamientos de conductos radiculares, permitiendo la mejora de las técnicas a nivel del plan de estudio del Doctorado en Cirugía Dental.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

- Comparar la frecuencia de dolor post-operatorio en dientes multirradiculares tratados con endodoncia, utilizando dos técnicas de instrumentación; Step Back y sistema ProTaper en pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en el periodo de Julio - Agosto 2008.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- e) Establecer la frecuencia de dolor post-operatorio en dientes multirradiculares tratados con endodoncia utilizando la técnica de instrumentación manual Step Back y técnica rotatoria con el sistema ProTaper.
- f) Comprobar el tipo de dolor post-operatorio, en pacientes que reciban tratamiento de endodoncia, con técnica manual de instrumentación Step-Back y Técnica Rotatoria con el Sistema ProTaper.
- g) Determinar la intensidad de dolor que presenten los pacientes, posterior al tratamiento de endodoncia con técnica manual de instrumentación Step-Back y Técnica Rotatoria con el Sistema ProTaper.
- h) Establecer la menor presencia de dolor post-operatorio, al realizar pruebas clínicas en diferentes controles, posterior a la realización de endodoncia con técnica manual Step-Back y Técnica Rotatoria con el Sistema ProTaper.

## V. HIPÓTESIS

### Hipótesis Estadística

Los pacientes tratados con endodoncia utilizando la técnica de instrumentación Rotatoria con el Sistema ProTaper presentan menor frecuencia de Dolor Post-Operatorio que los tratados utilizando la técnica de instrumentación manual Step-Back.

### Hipótesis Nula

**Ho:** Los pacientes tratados con endodoncia utilizando la técnica de instrumentación manual Step-Back presentan mayor frecuencia de Dolor

Post-Operatorio que los tratados utilizando la técnica de instrumentación Rotatoria con el Sistema ProTaper.

### **Hipótesis Alterna**

**Hi:** Los pacientes tratados con endodoncia utilizando la técnica de instrumentación Rotatoria con el Sistema ProTaper presentan menor frecuencia de Dolor Post-Operatorio que los tratados utilizando la técnica de instrumentación manual Step-Back.

## **VI. REVISIÓN DE LITERATURA**

La presente revisión de literatura se divide en la descripción de las técnicas Step Back y Sistema ProTaper. De igual forma se describen las características del dolor post-operatorio.

Existe una amplia gama de técnicas de instrumentación, desarrolladas con el paso de los años, pero el principal propósito de estas es crear un medio aséptico y proporcionar las condiciones necesarias para la exitosa obturación final. Las preparaciones químico mecánicas de los conductos radiculares incluyen la instrumentación mecánica, la irrigación antibacterial y principalmente la directa eliminación de micro-organismos del sistema de conductos radiculares. (3)

A lo largo de los años, la utilización de instrumentos manuales para la conformación y limpieza de los conductos radiculares, ha sufrido una serie de cambios. Desde la aplicación de un muelle de reloj en 1838 por Maynard quien creó partiendo de éste el primer instrumento endodóntico. (4) Hasta tiempos recientes con la introducción de las aleaciones Níquel-Titanio (NiTi) que ha permitido la fabricación de instrumentos flexibles que son capaces de preparar conductos curvos con menos enderezamiento comparado con los instrumentos de acero. (3)

La cavidad de acceso es fundamental en la preparación de conductos radiculares. La forma del acceso está dictada por la localización de los orificios de los conductos radiculares. Hay que eliminar la caries y el esmalte que no esté dentino-soportado. La eliminación del techo y la cámara para exponer y eliminar los cuernos pulpares, es importante porque nos aporta una visibilidad máxima para la localización de los conductos radiculares, además con ello evitamos la fractura de instrumentos durante el procedimiento.

La mayoría de los autores coinciden en que la limpieza y conformación es un proceso importante, así como también el uso de sustancias irrigantes como el Hipoclorito de sodio, que facilitan la terapéutica endodóntica. Pero el respetar la anatomía de cada órgano dentario y el no abusar de las propiedades y virtudes que nos brindan los instrumentos, es aún más importante para evitar el transporte interno o externo del foramen, fractura de

instrumentos, la sobre instrumentación que complican el cuadro clínico y el pronóstico de cada pieza.

Una de las principales técnicas desarrolladas ampliamente a través de los años es la técnica de Richard Walton o técnica Step Back Filing (Limado escalonado en retroceso). Conocida también como técnica seriada, seriada convencional, telescópica, retrógrada, escalonada o de "Step-back". En esta técnica, la curvatura del conducto es mantenida y guardada, la pequeña preparación y ensanchando el conducto coronalmente. Walton demostró telescópicamente que la Técnica Step-Back reduce la posibilidad de irregularidades o ensanchamiento del conducto. (5)

Para ejecutar esta técnica de instrumentación es necesario, que el operador inicie con una apertura apropiada hacia la cámara pulpar y por consiguiente al conducto radicular. Posteriormente se determina del diámetro correcto para la preparación del conducto y técnica de instrumentación de la siguiente manera:

Determinación del diámetro apical.

El criterio para determinar la lima correcta, es que debe llegar hasta la longitud completa del conducto o la constricción apical, reflejándonos ésta la longitud de trabajo. El movimiento del instrumento consiste en darle cuerda, dos o tres cuartos de giro en sentido horario y anti horario y luego retraerlo, se hace girar, se retrae y luego se efectúa la recapitulación y la irrigación.(1)

Conductometria

Al obtener la longitud de trabajo, avanzamos a Conductometria, en donde hacemos uso de una lima que produzca un roce con las paredes al retirarla del conducto, a partir de ésta se ampliarán a la misma longitud de trabajo, tres o cuatro limas con numeración superior de acuerdo con el conducto y la anatomía de este. A esa tercera o cuarta lima que amplió a la longitud de trabajo, se le denomina lima memoria o lima maestra apical.

Preparación cónica

Para producir suficiente espacio para la obturación con gutapercha, es necesaria la ampliación proporcionalmente mayor a medida que se retira del ápice del diente. Esta preparación se hace introduciendo una lima con la numeración superior a la de la lima memoria, disminuyendo un milímetro de la longitud original de trabajo. Es importante utilizar la lima memoria hasta la longitud de trabajo entre cada lima, para asegurar la permeabilidad del conducto. Es necesario que durante este proceso, se haga uso de sustancias irrigantes como el Hipoclorito de sodio, antes durante y después de cada una de las limas. (1)

Cada uno de estos pasos le permite al operador ejecutar de manera apropiada la limpieza del conducto radicular. Pero las características y el

estado de los instrumentos que se utilizan durante la técnica es importante. Puesto que limas endodónticas manuales en mal estado o en su defecto mal utilizadas pueden propiciar accidentes durante la técnica. El desarrollo y el perfeccionamiento de los instrumentos desde que las limas endodónticas que fueron fabricadas en acero a partir de 1901 cuando la casa Kerr introdujo al mercado la primera lima tipo K hasta la incursión de aleaciones de níquel titanio, han favorecido para el mejoramiento de las técnicas de instrumentación.

Civjan en 1975, trabajando bajo la dirección del Instituto de Investigación Dental del Ejército de los Estados Unidos de América del Centro Médico del Ejército Walter Reed, fueron los pioneros en sugerir que la aleación de NiTi poseía propiedades que se identificaban con las requeridas para los instrumentos usados en Endodoncia. Walia, Brantley y Gerstein fueron los primeros en mencionar el empleo de un sistema metalúrgico completamente nuevo, el alambre de ortodoncia de Nitinol, usado para fabricar limas endodonticas. Los resultados arrojados por las pruebas mecánicas demostraron que las limas de Nitinol poseían dos o tres veces mayor flexibilidad elástica que las de acero inoxidable. (6)

El NiTi usado para la fabricación de instrumentos endodónticos está compuesto por aproximadamente el 56% de níquel y el 44% de titanio y es genéricamente conocido como 55-Nitinol. La flexibilidad mejorada y las propiedades únicas de la aleación NiTi proporcionan una ventaja al preparar conductos curvos y ha hecho posible el diseñar instrumentos con filamentos mayores (4-12%) permitiendo un mejor control en la conformación del conducto radicular. (7)

La ventaja primordial de las limas de NiTi es su flexibilidad. Esta flexibilidad permite al odontólogo abordar, limpiar y conformar los conductos curvos con menor riesgo de transporte del foramen apical, transportaciones apicales, escalones y perforaciones.

Numerosos estudios usando dientes humanos extraídos han concluido que los Instrumentos Rotatorios NiTi mantienen mejor la curvatura original que los instrumentos manuales de acero, particularmente en la región apical de los conductos radiculares. (7)

Reddy y Hicks demostraron que los instrumentos rotatorios de NiTi producían menor extrusión de restos por el foramen que los instrumentos manuales usados con movimiento de pulsión-tracción o de limado. Con las limas NiTi rotatorias se tiene la sensación de que la punta del instrumento sigue la forma original del conducto reduciéndose el limado anti curvatura necesario con los instrumentos manuales. (8)

Pero para la utilización de los instrumentos rotatorios existe diversidad de técnicas para su aplicación. Dentro de los cuales se puede mencionar la técnica de preparación con el sistema ProTaper. Anteriormente se describieron los principios con los cuales el operador puede guiarse en el proceso de limpieza y conformación del conducto Radicular. En la técnica de

Preparación Híbrida con Sistema ProTaper, también es necesario aplicar los mismos principios, con el fin de propiciar una correcta limpieza del conducto para su posterior obturación. Actualmente la técnica más adecuada y más usada es la preparación de corona hacia ápice utilizando inicialmente instrumentos manuales para explorar el conducto e instrumentos de níquel titanio usados en rotación continua (8)

El Sistema está compuesto por seis limas:

- Tres Limas de Conformación, las SX, S1 y S2, que presentan un diámetro en la punta (D1) de 19, 17 y 20 décimas de milímetro, respectivamente. Están diseñadas para preparar el tercio coronal y medio del conducto.
- Tres limas de Acabado, las limas F1, F2 y F3, con diámetros en la punta (D1) de 0.20, 0.25 y 0.30, respectivamente, para preparar el tercio apical del conducto. (8)

Algunas de las principales características de las limas ProTaper son:

- Conicidad Múltiple progresiva que conduce a una reducción del stress y una mejor flexibilidad y eficacia de corte.
- Conicidad de 2% a 19%
- Son necesarios menos instrumentos para conseguir una preparación correcta lo que supone un menor tiempo de trabajo y menor fatiga para el paciente y operador
- Mango corto (13 mm.) para situaciones de espacio comprometido
- Apoyos radiales cortantes lo que les confiere mayor capacidad de corte.
- Sección triangular convexa
- Ángulo de corte negativo, que permite un raspado de las paredes del conducto. (8)

Dentro de las condiciones óptimas para su uso están:

- Velocidad controlada: 300 rpm
- Presión apical ligera
- No progresar más de 2 mm. ante una resistencia
- Movimiento Continuo y constante de introducción
- Comprobar que las espirales están limpias y libres de restos
- Control de número de usos
- Irrigación constante y abundante entre limas
- Establecer y mantener la permeabilidad apical.(8)

Según el fabricante, existen dos secuencias a seguir a partir de conductos radiculares cortos y conductos radiculares medianos o largos. Para conductos radiculares cortos se utiliza la siguiente secuencia:

6. Instrumento SX hasta el tercio medio del conducto radicular
7. Lima manual tipo K o Flexofile de pequeño diámetro inicial (nº 10 o 15) hasta la longitud radicular de trabajo (LRT)



8. Instrumento SX hasta LRT
9. Instrumento F1 hasta la LRT.
10. Instrumento F2 y F3 hasta LRT.

Para conductos radiculares medianos y largos, la secuencia es la siguiente:

5. Exploración del Conducto/Acceso:

Es de gran importancia que el acceso permita la entrada y salida de instrumentos sin obstrucciones. La cavidad de acceso está terminada cuando se permite una continuidad entre dicha apertura y la entrada ensanchada del orificio del conducto en línea recta. (8)

6. Pre-ensanchamiento del conducto

La cámara pulpar debe estar constantemente irrigada o lubricada. Se utilizan limas K del nº 10 y 15 para explorar esta porción del conducto, midiéndolas y percurvandolas según las radiografías lo indiquen. Se introducirán de forma pasiva en dirección apical con movimientos recíprocos ( $\frac{1}{4}$  de vuelta hacia la izquierda y  $\frac{1}{4}$  de vuelta hacia la derecha) hasta encontrar resistencia. Esto permite verificar el camino en los 2/3 coronales del conducto, creando el espacio para las limas ProTaper que se utilizarán a continuación. (8)

Se selecciona la lima de conformación S1 (Anillo morado ISO 17). Esta lima se introduce a una longitud un poco más corta que a donde llegó con las limas K. En conductos fáciles se usa SX antes que la S1. Cuando se utiliza S1 es necesario revisar dónde existen restos dentinarios para comprender qué zona del conducto se está preparando. (8)

La siguiente lima que se utiliza es la de conformación auxiliar, SX (sin anillo ISO 19). Es importante conocer que esta lima sólo trabaja en el tercio medio de la parte activa donde los diámetros en D6, D7, D8 y D9 son 0.50, 0.70, 0.90 y 1.10 mm., respectivamente. La lima SX se introduce sin movimiento hasta que se nota una pequeña resistencia. Se retira de 1 a 2 mm., para que la punta esté suelta y se acciona la rotación llevando la lima de ápice a corona hacia las paredes del conducto que se crea oportuno con un movimiento de cepillado de la dentina. Debe irrigarse constantemente y se recapitula con la lima K nº 10 y se vuelve a irrigar. (8)

7. Preparación del Tercio Apical.

La lima K es introducida hasta la longitud estimada y, una vez allí, se realizan movimientos de pulsión-tracción de 0.5-1 mm hasta que quede suelta. Después de establecer la permeabilidad apical, el foramen se mantiene abierto y permeable durante los siguientes pasos del tratamiento para facilitar al irrigante alcanzar la anatomía del ápice. (8)

Se utiliza un localizador de ápices, acompañado siempre de una radiografía con limas. La radiografía nos aporta las curvaturas de las raíces, raíces accesorias, y otras anomalías, mientras que el localizador solo nos indica la medida del conducto.

Se llena la cámara pulpar con hipoclorito y se utiliza la lima S1 llevándola hasta la longitud de trabajo. La lima de conformación nº 2, S2 (Anillo blanco ISO 20) es la siguiente que se utiliza y normalmente llega a la longitud fácilmente. Las limas S1 y S2 se llevan a la longitud de trabajo sólo una vez y una vez allí no se usan más de 1 segundo. (8)

#### 8. Finalización apical

Después de usar la lima S2 se irriga y permeabiliza el foramen y se vuelve a irrigar. Se inicia el terminado de la preparación del tercio apical con las limas de acabado F1, F2 y F3.

Se introduce la lima F1 (anillo amarillo ISO 20, conicidad de 7% en tercio apical) pasivamente hasta quedarse un poco más corto que la longitud de trabajo. Se irriga, recapitula y se vuelve a irrigar para eliminar restos dentinarios. Se calibra el foramen con una lima K nº 20. Se pasa a lima F2 (Anillo rojo ISO 25 conicidad 8% en tercio apical), esta se lleva pasivamente un poco corta de la longitud de trabajo y se saca del conducto. (8)

Se calibra el diámetro del foramen una vez más y se pasa a la lima F3 (Anillo azul ISO 30, conicidad 9% en tercio apical), introduciéndose pasivamente hasta la longitud de trabajo y se saca del conducto. Se calibra finalmente el conducto con una lima nº30; normalmente queda ajustada y ya está preparado el conducto. (8) Por la flexibilidad de los instrumentos la técnica brinda al operador menor tiempo de trabajo, favoreciendo de igual manera al confort del paciente.

En la práctica endodóntica, los clínicos pueden encontrar una variedad de accidentes, procedimientos no deseados y obstáculos que normalmente interfieren en el tratamiento. Uno de estos problemas en el procedimiento es la fractura de instrumentos dentro del conducto. Entre las causas que ocasionan la fractura de los instrumentos de níquel-titanio movidos a motor, la frecuencia se atribuye al propio profesional que los utiliza. Según un estudio (9) a cerca de los defectos en las limas endodónticas rotatorias después de su uso clínico rutinario, en su análisis de las fracturas, mayor cantidad de limas presentaban una fractura asociada con los defectos de pérdida de espirales (fractura por torsión) con un 55.7% que fracturas sin defectos acompañantes (fractura por flexión) con un 44.3%. El defecto observado más frecuentemente se asoció con las fuerzas de torsión que se producían en el 39.9% de todas las limas descartadas, mientras que la fatiga por flexión con fractura se observó en el 9.3% de los instrumentos descartados. Para evitar este tipo de fracturas, habría que considerar una duración limitada para el uso de cada instrumento.

Con el propósito de minimizar el número de fracturas, se deben considerar algunas recomendaciones:

- La esterilización química debe evitarse, pues los productos químicos utilizados pueden alterar la aleación de níquel-titanio. (7)

- Una apertura coronaria que ofrezca un acceso directo y en línea recta al conducto radicular es de fundamental importancia. Para alcanzar este objetivo, la realización del Desgaste Compensatorio y principalmente la atribución de una correcta forma de conveniencia durante la apertura coronaria son fundamentales. (7)
- Irrigación copiosa y constante.
- El tiempo de uso del instrumento durante el acto operatorio deberá ser aproximadamente de 5 a 10 segundos.(7)
- Nunca exceder la presión necesaria para que éste avance más de 1 a 2 mm. de profundidad. (7)

### **DOLOR POST-OPERATORIO**

A lo largo de la historia de la humanidad, el dolor ha representado la principal queja para acudir al médico. Las concepciones acerca del mismo han evolucionado y experimentado diferentes modificaciones, desde el diagnóstico hasta el uso de prácticas empíricas y procedimientos quirúrgicos rústicos para su manejo.

Dentro de las culturas más sobresalientes en el estudio de la Medicina, conocemos que los antiguos griegos, estudiaron y desarrollaron diferentes teorías acerca del dolor. Con Galeno, la fisiología y la anatomía avanzaron; por ejemplo expuso la teoría de que el cerebro era el centro de las sensaciones y éste estaba conectado con los nervios periféricos, que eran de tres tipos: craneales, espinales y troncos simpáticos. (10) Hoy en día sabemos que el dolor es indispensable para la supervivencia. Desempeña una función protectora al indicar la presencia de factores nocivos, que producen daño a los tejidos. Según la International Association for the study of Pain (IASP) el dolor es definido como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión histórica real o potencial o que se describe como ocasionada por dicha lesión”.

Desde el punto de vista odontológico, la descripción precisa y el señalamiento del sitio de dolor ayudan a identificar la causa de la enfermedad correspondiente. Pero en ocasiones el mismo tratamiento y manejo de la enfermedad puede provocar dolor post-operatorio.

En la mayoría de los casos el dolor postoperatorio, está ligado con el tratamiento endodóntico. Aunque muchos de los pacientes se presentan al consultorio dental con diferentes intensidades de dolor provocadas por procesos infecciosos como pulpitis irreversible, periodontitis apical aguda, absceso apical agudo, entre otros, estos pueden desencadenar previo al tratamiento de endodoncia intensidades de dolor que van desde leve, moderada o severa. Esta intensidad está controlada por la frecuencia de activación, número de nervios y el tipo de fibras nerviosas. La calidad del dolor puede diferir y depender del estado de la pulpa, y del hecho que la función de las fibras dolorosas esté influenciada por cambios en el ambiente local, que a su vez puede estar o no asociado a inflamación pulpar, como por ejemplo, los cambios en la microcirculación y presión intrapulpar. (11)

Sin embargo el dolor post-operatorio es una de las principales razones, de las deserciones de muchos de los pacientes, al tratamiento de conductos radiculares. Este tipo de dolor también guarda relación con el manejo inapropiado, como por ejemplo el sobrepase de residuos necróticos hacia la porción apical, fractura de instrumentos, medicamentos o cementos de obturación que provocan irritación de los tejidos perirradiculares.

En una encuesta sobre 1204 dientes tratados endodónticamente, investigadores holandeses comunicaron una frecuencia de dolor post-operatorio de 30% de los cuales el 7% presentó síntomas graves y 24% síntomas moderados. Con mucho el mayor número de casos de dolor posoperatorio (65%) guardó relación con pacientes que acudieron a la primera cita con dolor preoperatorio. En contraste, sólo 23% de los que desarrollaron dolor posoperatorio, no lo tenían en un principio. La mayor parte del dolor posoperatorio se presentó durante el primer día después de iniciar el tratamiento endodóntico. (1)

Se han descrito varios factores que pueden provocar o aumentar dicho dolor y que se pueden agrupar en:

4. Factores dependientes del paciente: La relación al dolor tiene un claro componente emocional en el que pueden influir la edad, el sexo, la raza, el estado civil, el nivel socioeconómico, experiencias anteriores, factores psicológicos, etc. Además cada paciente cuenta con umbrales de dolor variables. Por lo cual, el aplicar cierto estímulo es diferentes pacientes puede provocar diversa intensidad de dolor.

Esto es comúnmente llamado Umbral de detección al dolor, definido como el nivel de la estimulación nociva. Este es un sistema sensitivo puro pero no capta la importancia emocional del sufrimiento. (12)

5. Factores dependientes del diente a tratar: Posición en el arco dentario, número de raíces, grado de vitalidad, presencia de dolor previo, estado periapical, etc. El uso de aditamentos como por ejemplo la grapa que se utiliza durante el aislamiento mientras se ejecuta la endodoncia podría provocar en el paciente, dolor post-operatorio de tipo somático por la activación de los nociceptores de la mucosa gingival, provocando un dolor sordo, continuo y muy bien localizado por el paciente. (13)

6. Factores que puede controlar el profesional: Ajuste oclusal, número de visitas, tipo y longitud de la instrumentación y obturación, mantenimiento de la permeabilidad apical, etc. Los accidentes iatrogénicos por parte del operador durante la instrumentación, como por ejemplo la transportación del ápice, formación de escalones, la poca o escasa irrigación de sustancias bactericidas podrían desencadenar posterior al tratamiento de endodoncia dolor de tipo visceral, es decir profundo y opresivo debido a que puede estar afectado el ligamento periodontal.

Para algunos autores (2) los dientes con vitalidad positiva duelen más que si tienen vitalidad negativa tras un tratamiento de conductos, de igual manera los dientes con vitalidad positiva presentan más dolor que los necróticos.

Para determinar el origen del dolor es necesario que el odontólogo realice un historial completo, inspección y pruebas clínicas que ayudaran a obtener información acerca de qué desencadena o provoca el estímulo doloroso, intensidad, tiempo de evolución, estructuras involucradas, etc. Todo esto para facilitar el tratamiento adecuado y la eliminación total del dolor post-operatorio en el paciente.

Dentro de las pruebas diagnósticas se pueden mencionar:

- Extraoral. Se evalúan asimetrías faciales y edema a nivel del cuadrante en donde se encuentra la pieza en la que se efectuó endodoncia.
- Intraoral. El examen intraoral le permite al clínico verificar con mucha más precisión la afectación del paciente. Evaluando estructuras dentales y tejidos blandos como encía, documentando la presencia de edema. El uso de pruebas clínicas como la percusión y palpación en estructuras dentarias, es de mucha importancia porque facilitan al odontólogo el diagnosticar la presencia de dolor post-operatoria que afectan al paciente.

Es imprescindible que se complemente con un interrogatorio al paciente, mediante el cual se obtendrá información necesaria para el manejo de este tipo de dolor. Otra de las consideraciones a tomar en cuenta es la intensidad del dolor, en donde este puede presentarse de forma leve, cuando el paciente manifiesta poca o intrascendente presencia de dolor y no requiere medicación analgésica. Moderado, cuando el paciente presenta dolor post-operatorio y requiere de medicación para aliviar el estímulo y Severo, cuando el paciente manifiesta presentar dolor constante y no cede con analgésicos.

## **VII. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN O ESTUDIO**

La investigación que utiliza un plan cuasi-experimental con frecuencia es parecida a una experimental, sin embargo carece de por lo menos una de las tres propiedades que caracterizan un experimento. Es decir, Manipulación, Control y Distribución Aleatoria. (14) El estudio que se llevará a cabo contará con la manipulación de pacientes a través de las dos técnicas de instrumentación tanto manual como rotatoria. A su vez tendrá una distribución aleatoria ya que los pacientes seleccionados que cumplan con las características que requiere el estudio, de forma aleatoria serán destinados a cualquiera de las técnicas de instrumentación para su tratamiento respectivo no necesitando un requerimiento adicional. Sin embargo, la investigación no es experimental porque no se tendrá control sobre las variables intervinientes en el proceso de dolor.

El tipo de investigación que se realizará es Cuasi-experimental, donde se verificarán las variables en dos grupos de población siendo cada grupo de pacientes control de sí mismo y además la muestra será aleatoria para cada técnica que se aplicará.

## 7.2 TIEMPO Y LUGAR

El tiempo y lugar en el que se llevará a cabo la investigación es de Julio-Agosto del 2008 en el área clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

## 7.3 VARIABLES E INDICADORES

| VARIABLES                       | DIMENSIÓN DE LA VARIABLE               | INDICADORES   |
|---------------------------------|--|---|
| a) Frecuencia de dolor          | -                                      | a1) Presencia o ausencia de dolor   |
| b) Tipo de dolor                | b1) Provocado<br>b2) Espontáneo        | b1) Presencia de dolor a cualquier estímulo<br>b2) Presencia de dolor constante   |
| c) Intensidad de dolor          | c1) leve<br>c2) Moderado<br>c3) Severo | c1) Dolor leve, que no requiere medicación<br>c2) Presencia de dolor que requiere medicación analgésica<br>c3) Presencia de dolor que no cede con medicación analgésica |
| d) Dolor a las pruebas clínicas | -                                      | d1) Ausencia de dolor durante la masticación, percusión y palpación<br>d2) Presencia de dolor al realizar masticación, percusión y palpación                            |

Ver Cuadro de Relación de preguntas con respecto a Indicadores. (Anexo nº 1)

### Definición de términos básicos

**Dolor Espontáneo:** Presencia de dolor constante aún sin realizar ninguna prueba clínica. Después de realizado el tratamiento de conductos radiculares.

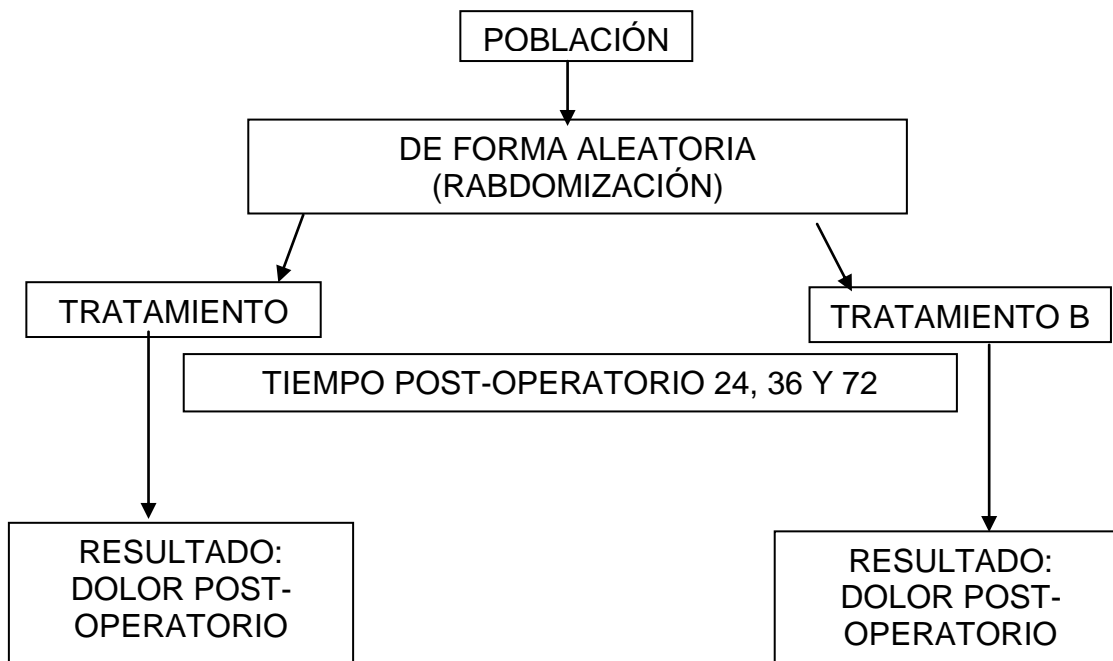
**Dolor Provocado:** Paciente manifiesta dolor al ejecutar pruebas clínicas. Este tipo de dolor se presentará al realizar percusión con instrumento y palpación digital a nivel de los tejidos que rodean la pieza involucrada.

**Dolor Leve:** Dolor que expresa el paciente y que lo tolera sin medicación de ningún tipo.

**Dolor Moderado:** Presencia de dolor que sede con medicación analgésica.

**Dolor Severo:** Presencia de dolor que no sede con medicación analgésica. Se mantiene constante durante episodios de masticación y descanso.

### Diseño Experimental:



### 7.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La selección de la población se llevará a cabo a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, en donde la investigadora hará la selección siguiendo algunos criterios identificados para los fines del estudio. La población que servirá para la obtención de la muestra, son pacientes que asisten a la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, demandando atención odontológica por diversos padecimientos en su cavidad oral. Los pacientes a incluirse en el estudio serán, hombres y mujeres mayores de 15 años.

Establecida la necesidad de realizar el tratamiento endodóntico la investigadora informará al paciente que cumpla los criterios de selección especificados en el protocolo del estudio, a medida que acuden a la consulta durante un periodo de tiempo determinado. (15) Se comunicará acerca del procedimiento que se le realizará. Si el paciente acepta ser incluido dentro de la población en estudio, se le entregará la carta de Consentimiento, la cual deberá ser firmada por el mismo o por los padres de familia de los pacientes menores de edad, para continuar con el proceso. (Ver anexo 2 y 3)

El Universo de trabajo será de 30 dientes multirradiculares diagnosticados con pulpitis irreversible. De la muestra total, 15 dientes serán instrumentados con la técnica Step Back y 15 serán instrumentados con la técnica de sistema ProTaper. La forma en cómo se seleccionarán los pacientes para cada técnica será aleatoria. Se iniciará con la técnica Step Back con los primeros 15 pacientes que acudan a la FOUES, los días lunes y martes. Posteriormente se procederá con la técnica ProTaper efectuando de igual

forma los tratamientos en los días previamente establecidos, para realizar la secuencia de controles respectivos durante el resto de la semana.

Para el proceso de selección de la muestra se establecerán criterios de inclusión y exclusión. Entre los criterios de inclusión para que la población forme parte de la muestra serán:

1. Pacientes con Enfermedad Pulpar específicamente Pulpitis Irreversible.
2. Que los Órganos Dentarios afectados sean Multirradiculares, tanto molares Superiores e Inferiores como Premolares Superiores Multirradiculares.
3. Que el paciente esté dispuesto a colaborar en la realización del estudio.
4. Los órganos dentarios deben poseer suficiente estructura dental remanente que permitía realizar aislamiento absoluto con dique de goma.

Entre los criterios de exclusión a considerar están:

1. Pacientes con Procesos Infecciosos Crónicos y/o Agudos como por ejemplo Necrosis Pulpar, Periodontitis Apical Crónica Supurativa (PACS), Absceso Apical Agudo (AAA) y Resorciones Internas o Externas con evidencia radiográfica de pérdida ósea.
2. Pacientes que requieran Re-tratamientos.
3. Órganos dentarios Monorradiculares.
4. Terceras molares superiores e inferiores.
5. Presencia de calcificaciones en el Sistema de Conductos radiculares.
6. Curvaturas Radiculares Mayores de 30°
7. Periodontitis Apical Aguda (PAA) presente en el cuadro clínico.
8. Fracturas Horizontales y Verticales.

## **7.5 RECOLECCIÓN Y ANALISIS DE DATOS**

Previo a la realización de los tratamientos de conductos radiculares con el Sistema ProTaper en pacientes de la Facultad de Odontología (FOUES), la investigadora será asesorada y recibirá entrenamiento previo, manipulando el aparato de instrumentación rotatoria ATR Tecnika (Dentsply Maillefer) en piezas multirradiculares extraídas y montadas en bloques de yeso.

Establecida la necesidad de realizar el tratamiento endodóntico la investigadora comunicará del procedimiento al paciente que cumpla los criterios de selección especificados. Una vez informado, si el paciente acepta ser incluido dentro de la población en estudio, se le entregará la carta de Consentimiento. Definido el órgano dentario afectado, se procederá al llenado de la Guía de Observación o Ficha Odontológica con todos los datos clínico-diagnósticos del paciente. (Ver anexo nº 4)

El tiempo máximo estimado para desarrollar los tratamientos en cada una de las técnicas será de dos horas. Debido a que este es el tiempo de duración



de un turno clínico. Cabe mencionar que se tomará el tiempo de inicio y finalización en que se ejecutan cada una de las técnicas.

La investigadora realizará todo el tratamiento de conductos radiculares iniciando con la toma de radiografía diagnóstica número 2 (Kodak) con el aparato de rayos X BelMont Modelo DX-068 (65 kvp, 8mA) haciendo uso de un XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer) se procederá a anestésiar adecuadamente al paciente (Clorhidrato de Mepivacaina al 2 %) (SCANDONET) con la técnica anestésica respectiva al diente a tratar. Se colocará el aislamiento absoluto con dique de hule, se llevará a cabo la apertura cameral con fresas de alta velocidad (fresas de carburo 2, 4,6) y los conductos radiculares serán localizados.

Posteriormente se realizará una correcta Conductometría haciendo uso del Localizador electrónico Apical (PROPEX. Dentsply Maillefer) se colocarán los aditamentos que incluyen el correcto funcionamiento del aparato como se describe a continuación: se colocará en el labio del paciente el electrodo que completa el circuito y permite realizar la medición electrónica, posteriormente se llevará la lima al interior del conducto y se colocará el dispositivo que manda la señal al aparato para que la medición sea registrada en el mismo. La lima será introducida al interior del conducto lentamente. En el momento en que el localizador apical registre que la lima endodóntica se encuentra a 1.0 mm del límite apical en todos los conductos, se retirará el dispositivo que se encuentra conectado a la lima y se procederá a ubicar los topes guía en sus respectivos puntos de referencia; que en este caso serán las cúspides más cercanas a la orientación de las limas endodónticas dentro del conducto. Inmediatamente se tomará una radiografía de Conductometría con el propósito de verificar que se respeten los límites apicales para proceder a realizar la instrumentación y conformación y desinfección de los conductos radiculares. Se usará como solución irrigante y desinfectante, Hipoclorito de Sodio al 2.5 %.

Establecida la longitud de trabajo, se procederá a implementar la técnica Step Back o Sistema ProTaper que serán objeto de comparación y que se describen a continuación:

#### **Técnica Step Back:**

Se utilizarán limas con movimiento de empuje y tracción, hasta crear un cono más ancho.

Se realizará la siguiente secuencia:

5. Determinación de la longitud de trabajo
6. Insertar la lima que entre hasta la longitud total sin forzar y limar de forma circunferencial hasta que el siguiente tamaño de lima alcance la longitud de trabajo. Irrigando copiosamente entre lima y lima.
7. Repitiendo hasta la lima nº 25, o una o dos limas de mayor tamaño que la primera en el ápice. El limado se realizará hasta la siguiente lima que pueda entrar en el conducto sin dificultad para asegurar la forma cónica del conducto.

8. La preparación se continúa utilizando una lima mayor con 1 mm más corta que la longitud de trabajo previamente establecida. Después de cada lima se rectificará longitud de trabajo utilizando nuevamente la lima memoria e irrigando copiosamente el conducto con hipoclorito de sodio. (16)

#### **Técnica con el Sistema ProTaper:**

- Se utilizan limas K del nº 10 y 15 para explorar esta porción del conducto, midiéndolas y percurvandolas según las radiografías lo indiquen.
- Se seleccionará la lima de conformación S1 (Anillo morado ISO 17). Esta lima se introduce a una longitud un poco más corta que a donde llegó con las limas K.
- La siguiente lima que se utiliza es la de conformación auxiliar, SX (sin anillo ISO 19). Se irrigará constantemente y se recapitulará con la lima K nº 10.
- Se llenará la cámara pulpar con hipoclorito y se utilizará la lima S1 llevándola hasta la longitud de trabajo. La lima de conformación nº 2, S2 (Anillo blanco ISO 20) es la siguiente que se utilizará.
- Se inicia el terminado de la preparación del tercio apical con las limas de acabado F1, F2 y F3. Se irrigará y recapitulará durante el uso de lima y lima.

Concluida la instrumentación, conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares, se procederá a secar con puntas de papel el interior de los conductos, se medirán los conos principales (Puntas principales Hygienic) y corroborará su retención friccional, se tomará una radiografía periapical de Conometria y si cumple con los límites establecidos previamente en la Conductometria se procederá a realizar el sellado haciendo uso de la técnica de condensación lateral e inmediatamente se tomará una radiografía de presellado para verificar que la totalidad del sellado se encuentre dentro de los límites apicales establecidos. De ser así; se cortará el excedente de gutapercha haciendo uso de un instrumento caliente y se colocará la restauración provisional correspondiente (Cavit G). Así mismo se chequeará la oclusión y de ser necesario se aliviará para evitar los puntos de contacto excesivos.

Terminado el tratamiento de conductos radiculares, se darán al paciente las respectivas recomendaciones post-operatorias. (Ver anexo nº 5). Se citará al paciente para el día siguiente para poder aplicar una Cédula de Entrevista de proceso post-operatorio (Ver Anexo nº 6) en la cual se indagará sobre las posibles molestias post-operatorias que se puedan presentar, entre las cuales: dolor espontáneo, dolor a la palpación, dolor durante la masticación, inflamación, necesidad de tomar algún tipo de analgésico para aliviar el dolor y otros que el paciente pueda manifestar.

Los pacientes que por alguna razón falten a su cita de control, serán descartados del universo de trabajo y se procederá a iniciar nuevamente el proceso con un nuevo paciente hasta completar el total de la muestra.

Los pacientes se clasificarán según la técnica ejecutada en dos grupos, grupo A, correspondiente a los tratamientos realizados con técnica manual Step Back y grupo B los tratamientos que se realicen con técnica rotatoria, sistema ProTaper. La información obtenida de cada paciente atendido se recolectará en las Guías de observación o Fichas Odontológicas (Ver anexo N° 4). Los datos serán verificados por la investigadora al final de cada tratamiento así como también los controles 24, 36 y 72 horas después de la realización del mismo para corroborar la sintomatología del paciente.

El control post-operatorio se realizará utilizando como guía la Cédula de Entrevista, inicialmente se interrogará al paciente si ha presentado síntomas de dolor durante los tiempos de comida o al realizar alguna actividad en especial, posterior a esto se efectuarán pruebas clínicas que incluyen la utilización de rodetes de algodón prefabricados para que el paciente simule la acción masticatoria y así verificar si existe dolor, de igual forma se utilizará el mango de un espejo para realizar la prueba de percusión, así mismo la investigadora examinará a través de la palpación digital las estructuras mucosas periapicales para determinar si existe proceso inflamatorio y doloroso. En cada una de las pruebas se verificará a través del interrogatorio si el dolor que presenta es de intensidad leve, moderado o severo.

El vaciado de la Ficha Odontológica y la Cédula de entrevista proceso post-operatorio será realizado por la Investigadora quien revisará las fichas de cada Paciente.

Para el procesamiento de los datos obtenidos se utilizarán las siguientes tablas para cada variable, es decir las correspondientes a las Técnicas Step Back y Sistema Rotatorio ProTaper:

1. Tabla de Presencia de dolor a la palpación posterior al tratamiento de conductos.
2. Tabla de Presencia de dolor a la percusión posterior al tratamiento de conductos.
3. Tabla de Presencia de dolor durante la masticación posterior al tratamiento de conductos.

La sumatoria de los datos obtenidos se realizará por medio del Método Estadístico de Frecuencia Simple, para obtener así los resultados, de cada una de las Técnicas de Instrumentación utilizadas.

## **7.6 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS**

- **Humanos:**

El recurso humano con el que se contará para la realización de dicha investigación es de una estudiante investigador y el Docente Director.

- **Recursos Materiales:**

**Equipo:**

- ❖ 1 Pieza de Mano de Alta Velocidad
- ❖ Módulo Dental en área de Endodoncia de FOUES.
- ❖ Módulo Dental de Docencia de FOUES.
- ❖ Aparato de Rayos X BelMont Modelo DX-068 (65 kvp, 8mA)
- ❖ XCP Rinn (Kit Revolución 200.-Dentsply Maillefer)
- ❖ Localizador electrónico Apical (PROPEX. Dentsply Maillefer)
- ❖ 1 Aparato de Instrumentación Rotatoria ATR Tecnika (Dentsply Maillefer)

**Instrumental:**

- ❖ Set de diagnóstico
- ❖ Jeringa Carpule
- ❖ Explorador Endodóntico
- ❖ Cucharilla
- ❖ Set de Aislamiento (Porta Grapa, Arco de Young, Grapas #2,8 y 14)
- ❖ Regla milimetrada
- ❖ Espaciador Endodóntico digital
- ❖ Espátula para cemento
- ❖ Loseta de vidrio
- ❖ Tijeras
- ❖ Mechero

**Materiales:**

- ❖ Campos
- ❖ Eyectores
- ❖ Jeringa descartable
- ❖ Aguja cortas y/o largas
- ❖ Gorro
- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes
- ❖ Lentes
- ❖ Algodón
- ❖ Rodetes de algodón
- ❖ Anestésico (Clorhidrato de Mepivacaina al 2 %) (SCANDONET)
- ❖ Series de Limas de 15-40 de 25 mm.
- ❖ Series de Limas de 45-80 de 25 mm.
- ❖ Radiografías Kodak nº2
- ❖ Fresas de Carburo nº 2, 4 y 6
- ❖ Hipoclorito de sodio al 2.5%
- ❖ Puntas de papel, principales y accesorias de Hygieni
- ❖ Cemento provisional (Cavit G)
- ❖ Sistemas ProTaper.

**Otros Recursos:**

- ❖ Una resma de papel Bond base 20 tamaño Carta 21.5 x 28 cm.
- ❖ Fotocopias, anillado y empastado

- ❖ Computadora
- ❖ Cinta Adhesiva marca Scotch
- ❖ Tinta para Impresora
- ❖ Cámara digital
- ❖ Acetatos

- **Financieros:**

El costo de los tratamientos será cancelado en su totalidad por el paciente, así como su respectiva medicación analgésica. El resto de materiales será financiado por la investigadora. (Ver anexo nº 7)

### **VIII. LIMITACIONES**

Dentro de las limitaciones del estudio se pueden mencionar las siguientes:

- Se realizará tratamiento de conductos radiculares únicamente en piezas multirradiculares específicamente molares superiores e inferiores y premolares multirradiculares que presenten diagnóstico de pulpitis irreversible.
- Se incluirán en la investigación a todos los pacientes que cumplan con los tres controles posteriores al tratamiento de conductos, es decir, 24, 36 y 72 horas respectivamente.

### **IX. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS**

Entre las consideraciones bioéticas a considerar en el presente estudio serán:

- Tomando en cuenta que se efectuará tratamiento de conductos radiculares en pacientes menores de edad, se hará del pleno conocimiento a los padres de familia del procedimiento que se realizará, extendiéndose una carta de consentimiento tanto para paciente menores de edad como para pacientes adultos.
- Se facilitarán las respectivas indicaciones post-operatorias a cada uno de los pacientes, considerando la indicación de medicamentos analgésicos, de presentarse alteraciones dolorosas.
- Además se manejará un código de confidencialidad para cada paciente tanto en las Fichas Odontológicas como para las Cédulas de Entrevista de Proceso Post-operatorio.
- Los pacientes que se incluyan en dicha investigación, contarán con el beneficio que el tratamiento de endodoncia se realizará en una sola intervención y recibirán además controles 24, 36 y 72 horas respectivamente.

## X. CRONOGRAMA

|                                  | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOV |
|----------------------------------|-------|-------|--------|------------|---------|-----|
| PLANIFICACIÓN                    |       |       |        |            |         |     |
| REVISIÓN DE LITERATURA           | *     |       |        |            |         |     |
| SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS | *     | *     | *      |            |         |     |
| REDACCIÓN                        |       |       |        | *          |         |     |
| REVISIÓN                         |       |       |        |            | *       |     |
| ENTREGA                          |       |       |        |            |         | *   |

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Ingle, Ide John. ENDODONCIA. 3era. Ed., México, Interamericana McGraw-Hill. 1994. pp. 207-217.

(2) Arias Paniagua A.M. Arroyo M. Azabal, Arroquia J.J. Hidalgo. Influencia de la vitalidad y dolor previo en la aparición de dolor postoperatorio en endodoncia. Endodoncia (Barc) 2001; 19 (4): 281-283.

(3) Young GR, Parachos P, Messer HH. The principles of techniques for cleaning root canals. Australian Dental Journal Supplement 2007,52: 52-63.

(4) Queralt R, Durán-Sindreu F, Ribot J, Roig M. Patología pulpo-periapical. RODE 2006; 5:24 disponible en: [www.infomed.es/rode/index.php](http://www.infomed.es/rode/index.php)

(5) Hudson A. David, Nijole A. Remeikis, and Joseph E. Van Cura, Instrumentation of Curved Root Canals: A Comparison Study, Journal Of Endodontics 1992; 18: 448-450.

(6) Erika Yeguez Rodríguez/.Aleación de Níquel-Titanio y su Uso en Endodoncia, 1997 disponible en: [www.actaodontologica.com/ediciones/2000/1/aleación\\_niquel\\_titanio\\_endodoncia](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2000/1/aleación_niquel_titanio_endodoncia)

(7) Leonardo Mario Roberto, Leonardo de Toledo Renato, Sistemas Rotatorios en Endodoncia: Instrumentos de Níquel Titanio, São Paulo Editora Artes Medicas, 2002

(8) A. Lozano Alcañiz, R. Miñana Laliga, Endodoncia Rotatoria: Limas Protaper, Endodoncia, 2002, 20: N° 1:15-27.

(9) B. Sattapan, G. J. Nervo, J.E.A. Palamara, H.H. Messer, Defectos en las limas rotatorias de níquel-titanio después de su uso clínico, Endodoncia 2000, 18: 109-116

(10) Grijalbo Gutiérrez Gabriel, Cadena Afanador Laura del Pilar, Breve Reseña Histórica sobre el estudio del dolor. MEDUNAB, 2001; volumen 4: N° 10; disponible en: <http://www.caribdis.unab.edu.co>

(11) Jenifer Jovel, IngridSabillon, Mecanismos de Dolor Pulpar y Periodontal, 2006 [16 de Abril de 2008]; disponible en: [http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art\\_revisión](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revisión)

(12) Charles C. Alling III., Parker E. Mahan, Dolor Facial, México, Limusa, 1987

(13) Tortora Grabowski., Principios de Anatomía y Fisiología, 9ª ed.: México.: Editorial Oxford University Press, 2002.

(14) D. Polit, B. Hungler, Investigación Científica en Ciencias de la Salud. 2ª Edición, México D.F. Nueva Editorial Interamericana, 1987.

(15) Argimon Pallás, Josep Mª, Josep Jiménez Villa, Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica 2ª ed. Madrid España, Ediciones Harcourt, 2000.

(16) Stock Christopher, Gulabivala, Walker Richard, Goodman Jane, Atlas en color y texto de Endodoncia, 2ª ed. España, Editorial Harcourt Brace, 1997.

### **CUADRO DE RELACIÓN DE PREGUNTAS CON RESPECTO A INDICADORES**

| <b>INDICADORES</b>   | <b>Nº DE PREGUNTA</b> |
|--|-----------------------|
| a1) Presencia o ausencia de dolor  | 1                     |
| b1) Presencia de dolor que se desencadena a la percusión                       | 3                     |
| b2) Presencia de dolor constante   | 3                     |
| c1) Ausencia de dolor  | 2                     |
| c2) Presencia de dolor que requiere medicación analgésica                      | 2                     |
| c3) Presencia de dolor que no cede con medicación analgésica                   | 2                     |
| d1) Ausencia de dolor durante la masticación y realización de pruebas clínicas | 3                     |
| d2) Presencia de dolor al realizar masticación y al efectuar pruebas clínicas  | 3                     |



**ANEXO N°1**  
**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**“FRECUENCIA DE DOLOR POST-OPERATORIO EN DIENTES  
MULTIRRADICULARES TRATADOS CON ENDODONCIA UTILIZANDO  
DOS TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN, STEP-BACK Y PROTAPER”**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

La presente investigación tiene como propósito, la verificación de presencia de dolor dental posterior al tratamiento de conductos radiculares, comparando las Técnicas Step-Back y Sistema ProTaper.

YO.....  
CON DOCUMENTO DE IDENTIDAD NÚMERO.....  
CONFIRMO MI PARTICIPACIÓN Y FIRMO EL PRESENTE DOCUMENTO  
DESPUES DE HABERLO LEÍDO Y HABER TENIDO LA OPORTUNIDAD  
DE PREGUNTAR Y COMPRENDER EL PROCEDIMIENTO QUE SE  
REALIZARÁ, LOS RESULTADOS QUE SE PRETENDEN Y LOS RIESGOS  
QUE PUEDAN DERIVARSE.  
Ciudad.....a,.....de.....de.....  
Firma:\_\_\_\_\_

Br. Katleen Argentina Aguirre Torres  
Investigadora

## ANEXO Nº 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA



### GUIA DE OBSERVACIÓN Nº FICHA ODONTOLÓGICA

Indicaciones: El presente documento será utilizado para recolectar los datos obtenidos de la evaluación previa del paciente. Así mismo se registrará diagnósticos e información importante para el desarrollo del tratamiento.

**RESPONSABLE:**

---



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA**



**FICHA ODONTOLÓGICA**

Código: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Motivo de consulta:

Antecedentes

Médicos: \_\_\_\_\_

Historia Odontológica:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pieza a evaluar:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Sin dolor                   |  |
| Dolor espontáneo            |  |
| Provocado por frío          |  |
| Provocado por calor         |  |
| Dolor a palpación           |  |
| Percusión V. dolorosa       |  |
| Percusión H. dolorosa       |  |
| Dolor a la masticación      |  |
| Intensidad de dolor (L,M,S) |  |
| Pruebas Térmicas            |  |
| Frío (+)/(-)                |  |
| Diente control (+)/(-)      |  |
| Calor(+)/(-)                |  |
| Diente control (+)/(-)      |  |
| Caries                      |  |
| Restauración                |  |
| Presencia de lesión         |  |
| E. Lig. Periodontal         |  |
| Mal Posición Dentaria       |  |
| Movilidad grado             |  |
| Proporción corona Raíz      |  |

| PIEZA | CONDUCTO | MI | MT | Punto de referencia | LM | LF | TÉCNICA UTILIZADA |
|-------|----------|----|----|---------------------|----|----|-------------------|
|       |          |    |    |                     |    |    |                   |
|       |          |    |    |                     |    |    |                   |
|       |          |    |    |                     |    |    |                   |
|       |          |    |    |                     |    |    |                   |

DIAGNÓSTICO PULPAR

\_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO PERIAPICAL

\_\_\_\_\_

Operador: \_\_\_\_\_

### ANEXO N° 3



#### **INDICACIONES POST-OPERATORIAS PARA PACIENTES A QUIENES SE LES RELICE TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES**

- Posterior al tratamiento de endodoncia evitar la masticación del lado específico en donde se ha realizado.
- Efectuar técnica de cepillado completando la higiene bucal utilizando seda dental.
- De ser necesario y de presentarse síntomas de dolor. Tomar la medicación analgésica prescrita en la receta que se le extenderá.
- Mientras no se efectúe el tratamiento restaurativo definitivo de la pieza tratada evitar la ingesta de alimentos extremadamente duros.

**ANEXO N° 4**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA**



**CÉDULA DE ENTREVISTA N°**  
**PROCESO POST-OPERATORIO**

Indicaciones: El presente documento será utilizado para recolectar los datos obtenidos de la evaluación del paciente, posterior al tratamiento. Cualquier variación en los aspectos a evaluar se detallará en el documento.

**RESPONSABLE:**

---

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
CÉDULA DE ENTREVISTA PROCESO POST-OPERATORIO**

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_  
 Condición Pulpar: \_\_\_\_\_  
 Técnica de Instrumentación utilizada: \_\_\_\_\_

1) Posterior a la realización del tratamiento de endodoncia. ¿Ha presentado dolor?

**PRESENCIA DE DOLOR**

|          | SI                       | NO                       |
|----------|--------------------------|--------------------------|
| 24 HORAS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36 HORAS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 72 HORAS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2) ¿Cómo es el Dolor?

| DOLOR    | Leve | Moderado | Severo |
|----------|------|----------|--------|
| 24 HORAS |      |          |        |
| 36 HORAS |      |          |        |
| 72 HORAS |      |          |        |

3) Evaluación Clínica Post-operatoria

| DOLOR                     | PRESENTE | AUSENTE |
|---------------------------|----------|---------|
| PERCUSIÓN                 |          |         |
| PALPACIÓN                 |          |         |
| PROVOCADO POR MASTICACIÓN |          |         |
| ESPONTÁNEO                |          |         |

## ANEXO N° 5

### DETALLE DE COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN

| <b>CANT.</b> | <b>MATERIALES</b>                                     | <b>COSTO PROMEDIO</b> |
|--------------|---|-----------------------|
| <b>10</b>    | Series de Limas de 15-40 de 25 mm.                    | <b>\$80.00</b>        |
| <b>5</b>     | Series de Limas de 45-80 de 25 mm.                    | <b>\$40.00</b>        |
| <b>1</b>     | Paquete de Radiografías Kodak n°2                     | <b>\$45.00</b>        |
| <b>30</b>    | Fresas de Carburo n° 2, 4 y 6                         | <b>\$48.00</b>        |
| <b>5</b>     | Sistemas ProTaper                                     | <b>\$250.00</b>       |
| <b>3</b>     | Resma de papel Bond base 20 tamaño Carta 21.5 x 28 cm | <b>\$12.00</b>        |
| <b>2</b>     | Tinta para Impresora                                  | <b>\$15.00</b>        |
|              | Fotocopias  | <b>\$20.00</b>        |
|              | Anillado  | <b>\$10.00</b>        |
|              | Empastado   | <b>\$10.00</b>        |
|              | <b>TOTAL APROXIMADO</b>                               | <b>\$530.00</b>       |



## ANEXO N° 6

Ciudad Universitaria, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2008

Dr. Gilberto López Maravilla  
Dirección de Clínicas  
Facultad de Odontología  
Universidad de El Salvador  
Presente.

Reciba un atento saludo y éxitos en cada uno de sus proyectos. Por este medio me dirijo a usted para solicitarle su colaboración en el desarrollo del Trabajo de Grado a Investigar, con el tema: **“FRECUENCIA DE DOLOR POST-OPERATORIO EN DIENTES MULTIRRADICULARES TRATADOS CON ENDODONCIA UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN, STEP-BACK Y PROTAPER”**. Solicitando el uso del Módulo de Docencia para la ejecución de dicha investigación. Agradeciendo de antemano su valioso tiempo y colaboración anexo a esta nota el cronograma de los días y horarios en los que se hará uso de las instalaciones antes mencionadas. En espera de una respuesta favorable,

Atentamente,

---

Dr. Carlos Roberto Morán Franco  
Docente Director

---

Katleen Argentina Aguirre Torres  
AT01003