



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA
ÁREA DE ENDODONCIA**

**“Comparación de la remoción de masa dentinaria por dos técnicas
endodónticas”**

Gastón Meza Santander

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

**Dra.Silvana Maggiolo
Profesor Asistente**

TUTOR ASOCIADO

Dr. Erik Dreyer

Profesor Asistente

**Santiago - Chile
2013**

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO	5
HIPÓTESIS.....	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
Objetivo Específico 1	11
Objetivo Específico 2	11
Objetivo Específico 3	11
Objetivo Específico 4	12
MATERIAL Y MÉTODO	13
Muestra	13
Criterios de selección.....	13
Criterios de exclusión.....	13
Método	14
Plan de análisis de datos	19
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ANEXO N° 1:	33

RESUMEN

INTRODUCCIÓN Se ha evidenciado que la excesiva remoción de masa dentinaria por instrumentación endodóntica, predispone a fracturas radiculares frente a los requerimientos flexo-compresivos. Para la preparación y configuración del canal radicular existen desde limas manuales de acero inoxidable, hasta sistemas mecanizados de lima única de movimiento recíproco de aleación M-wire® (Dentsply Tulsa dental Specialities), tales como WaveOne® (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Por lo que es importante determinar que instrumento genera la menor remoción de dentina, mejorando así, la resistencia al estrés generado por la rehabilitación final.

OBJETIVO GENERAL Determinar cuál técnica de instrumentación endodóntica: manual-rotatoria o el sistema WaveOne® remueve menos dentina de canales radiculares distales de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. Cuantificar la remoción dentinaria en el tercio cervical, medio y apical de canales radiculares distales de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos con ambas técnicas. Comparar la remoción dentinaria en el tercio cervical, medio y apical con ambas técnicas.

METODOLOGIA Estudio experimental *ex vivo*. Canales radiculares de 30 raíces distales de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos se dividieron aleatoriamente en 2 grupos (n=15), grupo 1 técnica manual-rotatoria y grupo 2 sistema WaveOne®. Fueron radiografiadas en sentido mesio-distal y vestibulo-lingual con toma estandarizada antes y después de la instrumentación. Las radiografías fueron digitalizadas y analizadas morfométricamente en software "AutoCad® 2013". Se midió el diámetro del canal en sentido mesio-distal y vestibulo-lingual en 3 puntos: a 1mm del inicio del corte coronario de la raíz, en la mitad del largo total del canal y a 3 mm del ápice radiográfico. Los datos se analizaron usando el test Wilcoxon.

RESULTADOS En el tercio cervical el promedio de las diferencias del diámetro del canal en vestibulo-lingual fue de 0,14 mm para el grupo 1 y 0,18 mm para el 2

($p=0,15$), en mesio-distal fue de 0,2 mm para el grupo 1 y de 0,19 mm para el 2 ($p=0,63$). En el tercio medio en vestibulo-lingual fue de 0,11mm para el grupo 1 y de 0,12mm para el 2 ($p=0,37$), en mesio-distal fue de 0,11mm para el grupo 1 y de 0,17mm para el 2 ($p=0,00$). En el tercio apical en vestibulo-lingual fue de 0,83 mm para el grupo 1 y 0,13 mm para el 2 ($p=0,00$), en mesio-distal fue de 0,63 mm para el grupo 1 y de 0,14mm para el 2 ($p=0,00$).

CONCLUSIONES La técnica manual-rotatoria y el sistema WaveOne® conservan la masa dentinaria en el tercio cervical, la manual-rotatoria conserva la masa dentinaria en el tercio medio y WaveOne® conserva la masa dentinaria en el tercio apical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos.

MARCO TEÓRICO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad (Palomer L., 2006). Es una enfermedad de alta prevalencia y severidad en las poblaciones de varios países, en aquellos industrializados afecta a más de la mitad de la población, y debido a que el proceso es acumulativo, el número de personas afectadas se incrementa a medida que aumenta la edad (Artea O., 2002). No existen muchos estudios que den cuenta de la situación de salud bucal de la población adulta chilena y a nivel nacional, sólo se cuenta con la Encuesta Nacional de Salud 2003, la cual mide el desdentamiento de la población adulta de nuestro país, según esta encuesta y otros estudios el porcentaje de adultos entre los 35 y 44 años sin historia de caries va de 0 a 2% (Gamonal J., 1996), (MINSAL, 2003), (Badenier O., 2007).

Si el proceso de caries no es detenido y el diente restaurado a tiempo, la lesión avanzará hasta producir una inflamación irreversible o necrosis del órgano pulpar. Llevándonos a las siguientes alternativas de tratamiento:

- Realizar exodoncia del diente afectado.
- Realizar tratamiento endodóntico del diente afectado.

La endodoncia se define como “el área de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, fisiología y patología de la pulpa dental, así como la prevención y tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales” (Soares IJ., 2002).

El principal objetivo del tratamiento endodóntico es la limpieza mecánica y química de la cavidad pulpar, su obturación tridimensional con un material de sellado inerte y un sellado coronal que prevenga el ingreso de microorganismos (Schilder H., 1974). Para el éxito de la terapia endodóntica es importante en primer término la eliminación de restos pulpares, reducción de la carga microbiana y la configuración del canal radicular, lo que se lleva a cabo mediante el procedimiento

conocido como “preparación químico-mecánica” (PQM) (Pérez E., 2002), (Caviedes J., 2012).

Se han propuestos varias técnicas para la PQM del canal radicular. En el año 1978, el Dr. Pappin de la Universidad de Oregon describió una técnica para dientes con pulpa necrótica denominada Crown-Down. Marshall y Pappin en 1980 recomendaron el uso de ésta y ampliaron su denominación a “preparación hacia abajo desde la corona sin presión” en la instrumentación de canales con pulpas necróticas, utilizando fresas Gates-Glidden y limas de grueso calibre, en el tercio coronario del canal, y luego progresivamente menores diámetros desde la corona hacia el ápice (Pérez E., 2002).

Dentro de las ventajas de la técnica corono apical se observan (Pérez E., 2002):

- Eliminan las constricciones coronales del canal, facilitan el abordaje y la instrumentación de éste.
- Disminuye la carga antigénica del canal, que se ubica mayormente en el tercio coronal, evitando así su proyección al tercio apical y zona periapical, previniéndose las agudizaciones.
- Mantiene la longitud de trabajo estable al eliminar las interferencias en la base de la cámara pulpar y en el tercio coronario del canal radicular.
- Facilita la penetración del irrigante y permite un mayor volumen de éste.
- Modela el canal con conicidad continua.

La técnica telescópica o Step-Back es una técnica típicamente ápico-coronaria, que permite la conformación de canales curvos y rectos, su ejecución se basa en la reducción gradual y progresiva de la longitud de trabajo para la configuración, a medida que los instrumentos aumentan de calibre. Este retroceso permite mantener la conicidad del canal radicular con un menor diámetro en la porción apical y uno mayor en el tercio coronario, con lo que se obtiene una correlación con la anatomía del canal. La PQM en esta técnica consta de dos fases: la primera tiene por objetivo configurar la porción apical del canal y generar un tope apical; la segunda tiene por fin tallar el tercio medio y cervical (Soares IJ., 2002).

Goering en 1984 describió una técnica para la configuración de canales curvos donde se recomienda la combinación de las técnicas Crown-Down y Step-Back, que consiste en la configuración de los tercios coronarios y medios del canal (Crown-Down), seguida de la preparación apical mediante una modificación del Step-Back (Pérez E., 2002).

Dentro de las diferentes técnicas de movimientos ejecutados con la lima al interior del canal para realizar la PQM, existe la propuesta por Roane y Col. en 1985 denominada “fuerzas balanceadas o movimiento recíproco”, la que corresponde a una interesante combinación de movimientos anti-horarios y de presión apical para preparar canales radiculares curvos. Consiste en rotar una lima en sentido horario de forma que la hoja del instrumento se enrosque en la pared dentinaria, se prosigue con una rotación anti-horaria y presión apical que corta la dentina, finalmente con un tercer movimiento en sentido horario el instrumento recoge y elimina del canal la limalla dentinaria (Pérez E., 2002).

Para obtener todas las características ideales durante la preparación y configuración del canal radicular, existen a disposición del profesional diversos instrumentos, los cuales van desde las limas manuales de acero inoxidable, pasando por los sistemas rotatorios secuenciales de Níquel Titanio (NiTi) y los sistemas de lima única de movimiento recíproco de aleación M-wire, los cuales son unos de los más actuales.

La instrumentación manual se realiza con escariados, limas de acero inoxidable tipo H o K cuyos diámetros van desde 0,06 mm hasta 1,40 mm con una conicidad del 2%, la cual es insuficiente para realizar una buena PQM, obligando a configurar el canal con una lima apical con diámetro 0,35 mm como mínimo y realizar una técnica Step-Back que permita darle una mayor conicidad y facilitar la penetración del irrigante en el tercio apical (Caviedes J., 2012).

Los sistemas rotatorios de lima única son aquellos que ofrecen la preparación del canal radicular utilizando solo un instrumento en motores con movimiento recíproco, de este modo permite la configuración de los canales curvos, manteniendo la lima posicionada en el centro del canal. Dentro de estos sistemas

se encuentra WaveOne® (Dentsply Mailer, Baillaigues, Suiza) (Caviedes J., 2012).

El sistema WaveOne® comprende tres instrumentos (Caviedes J., 2012):

- WaveOne Small (amarillo): tiene diámetro D_0 21 y una conicidad constante de 6%, recomendado para canales estrechos.
- WaveOnePrimary (rojo): tiene diámetro D_0 25 y una conicidad 8% en los 3 mm apicales, recomendado para canales de calibre medio.
- Wave OneLarge (negro): tiene diámetro D_0 40 y una conicidad 8% en los 3 mm apicales, indicado para canales amplios.

Entre las características más importantes del sistema WaveOne® se destacan su confección con aleación NiTi M-wire® (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Suiza) la cual a través de un tratamiento térmico mejora cerca de un 400% la resistencia a la fatiga cíclica comparada con otras limas NiTi disponibles en el mercado, su diseño de sección triangular variable, la cual posee concavidades cerca de la punta del instrumento y es convexa cerca del mango, y una punta modificada no activa que le permite seguir la curvatura del canal. Todas estas características contribuyen a aumentar su eficiencia y seguridad en la PQM del canal radicular (Gambarini G., 2008) (Ruddle C., 2012) (Plotino G., 2012).

El movimiento ejecutado por el motor e3® (Dentsply Tulsa dental Specialities), para el sistema WaveOne®, se describe como “bidireccional desigual”. Debido al diseño de la lima en hélice invertido, el giro efectuado en sentido anti-horario (que es el encargado de la función de remoción de masa dentinaria) es de 170° mientras que el ángulo en sentido horario es de 50° (cuyo giro ayuda al desenganche del instrumento de la dentina y facilita así su avance por el canal radicular). Después de realizar 3 ciclos horario y anti-horario se completa un giro en 360° (Ruddle C., 2012).

Para proceder a su uso se debe realizar un acceso endodóntico adecuado, determinar la longitud y diámetro del canal, escoger la lima WaveOne® que se ajusta al estándar del canal radicular y realizar su instrumentación.

La endodoncia y su posterior rehabilitación nos permiten mantener el diente en boca. Un estudio comparativo “in vivo” de sobrevida de dientes vitales versus los endododóticamente tratados realizado por Caplan y col. con un n de 202 pacientes utilizando como control el diente sano contralateral con un promedio de observación de 6,7 años concluyó que el Diente Tratado Endodóticamente (D.T.E.) tiene peor sobrevida que el diente el Diente Vital (D.V.) contralateral y que el tratamiento endodóntico puede prolongar la sobrevivencia del diente, pero la pérdida del órgano pulpar acelera la pérdida de él, lo que enfatiza la importancia de la prevención de caries (Caplan D., 2005). No obstante, la endodoncia es eficiente en términos de predictibilidad. Naumann y col. en un estudio clínico prospectivo observacional de 10 años de seguimiento en dientes restaurados con pernos de fibra de vidrio para un n de 122 pacientes se reportó solo 7 complicaciones causadas por problemas endodónticos (Naumann M., 2012).

Dentro de las múltiples variables que inciden en la sobrevida del D.E.T. la pérdida de masa de tejido dentario consecutivo a caries o a cualquier procedimiento restaurador es crítica para la sobrevida del diente (Dreyer E., 2006), (Lang H., 2006). Lang y col. determinaron mediante interferometría que la estabilidad del diente disminuía con cada paso del tratamiento endodóntico, estableciéndose una diferencia significativa ($p < 0,05$) al realizar la cavidad de acceso y al paralelizar el canal radicular para alojar una espiga (Lang H., 2006).

De las evaluaciones foto-elásticas de Dreyer y col. en el 2006 se concluye que en la distribución del estrés que transmiten las espigas al elemento biológico juegan un rol importante el diseño de éstas y el ángulo de incidencia de la carga. Por lo que el comportamiento ante la distribución del estrés varía según el eje de implantación del diente, su posición en el arco, el rol protagónico de ésta, el ángulo y la magnitud de la fuerza aplicada sobre ella y la cantidad de dentina parietal remanente. El material de conformación de la espiga es responsable de la intensidad del estrés transmitido, que también depende de la magnitud de la carga (Maggiolo S., 2005).

El proceso de selección de la técnica y el material restaurador más adecuado para el D.E.T. puede ser dificultoso debido a las múltiples opciones existentes para el profesional hoy en día. Dentro de éstas la odontología adhesiva surge, según la evidencia publicada, como aquella que es más eficiente en prolongar la sobrevivencia del D.E.T., Solares y col. demostraron en su estudio "in vitro", con la ayuda de extensómetros, que premolares con cavidades MOD tratados endodónticamente y restaurados con resina compuesta poseen un comportamiento biomecánico (tensión cuspea) similar al del diente sano, a diferencia de lo que ocurre con premolares con cavidades MOD restaurados con amalgama (Soares P., 2008). Al reducir la flexión cuspea se previene la fractura del elemento biológico, ya que los fenómenos flexo-compresivos se producen en forma natural durante la masticación.

En el caso de las prótesis fijas la ejecución del muñón mediante odontología adhesiva, utiliza la totalidad del remanente biológico sano dejado por la intervención endodóntica, ya que elimina la necesidad de compensar angulaciones corono-radicales, eliminar retenciones o realizar preparaciones expulsivas, requisito fundamental para la dinámica de los colados (Dreyer E., 2006).

Una última forma de producir estrés sobre el D.E.T. es la restauración final con la que se rehabilitará. En el estudio realizado por Okada se confirma que la restauración final es responsable del estrés a nivel cervical pero no del apical en el D.E.T.(Okada, 2005). Por lo tanto es de suma importancia mantener la mayor cantidad de masa dentaria a nivel cervical, de manera que ayude a la reducción del estrés generado por la rehabilitación final del diente.

El propósito del presente trabajo es comparar dos técnicas de instrumentación endodóntica, para observar y cuantificar cuál de ellas remueve la menor masa de dentina en el canal radicular y así emitir un juicio de valor en relación a instrumentación versus preservación de dentina remanente.

HIPÓTESIS

La técnica de instrumentación endodóntica mixta (manual más rotatoria) remueve menor masa dentinaria en el tercio cervical, medio y apical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos comparada con el sistema WaveOne®.

OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál técnica de instrumentación: endodóntica mixta (manual más rotatoria) o el sistema WaveOne® remueve menos masa de dentina en el tercio cervical, medio y apical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo Específico 1

Cuantificar la remoción de masa dentinaria en el tercio cervical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos con la técnica endodóntica mixta (manual más rotatoria) y el sistema WaveOne®.

Objetivo Específico 2

Cuantificar la remoción de masa dentinaria en el tercio medio del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos con la técnica endodóntica mixta (manual más rotatoria) y el sistema WaveOne®.

Objetivo Específico 3

Cuantificar la remoción de masa dentinaria en el tercio apical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos con la técnica endodóntica mixta (manual más rotatoria) y el sistema WaveOne®.

Objetivo Específico 4

Comparar la remoción de masa dentinaria en el tercio cervical, medio y apical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos ejecutado por la técnica endodóntica mixta (manual más rotatoria) y el sistema WaveOne®.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio experimental “ex vivo”.

Muestra

Criterios de selección: Previa autorización mediante consentimiento informado (ver anexo N°1), se usaron canales radiculares de raíces distales de 30 primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos. Estos debían tener una curvatura radicular moderada (entre 10° y 24°) según técnica de Schneider (Abesi F., 2011) y fueron almacenados en cloramina T al 12%.

Criterios de exclusión: Dientes que a la radiografía inicial presentaron tratamiento endodóntico previo, ápice abierto, canal radicular calcificado, no permeable, más de un canal radicular o bifurcación de éste, también raíces distales con grandes dislaceraciones.

Método

Para cada diente se confeccionaron dos posicionadores de silicona pesada de condensación Speedex® (Coltene), usando como plantilla una película radiográfica periapical de un alto de 1 cm aproximado. Para el primer posicionador se sumergió el diente hasta la mitad en forma horizontal en sentido vestibulo-lingual, antes del término de polimerización de la silicona, con la cara vestibular hacia el operador, así una vez polimerizada la silicona, el diente pudo ser retirado y ubicado fácilmente en éste, quedando siempre en la misma posición, para ser radiografiada la raíz distal tanto antes como después de la instrumentación, lográndose la estandarización de la toma radiográfica (Figura1). Para el segundo posicionador se sumergió el diente hasta la mitad en forma horizontal en sentido mesio-distal, antes del término de polimerización de la silicona, con la cara mesial mirando hacia el operador, así una vez polimerizada la silicona, el diente pudo ser retirado y ubicado en el posicionador permitiendo la estandarización de la toma radiográfica al igual como se obtuvo con el primero (Figura 2).

Se seccionó la corona a nivel del límite amelocementario y se separó la raíz distal de la mesial, en los 30 dientes, utilizando disco diamantado y pieza de mano.



Figura 1: Posicionador de silicona en sentido vestibulo-lingual.



Figura 2: Posicionador de silicona en sentido mesio-distal.

Las 30 raíces distales se dividieron aleatoriamente en 2 grupos de 15 (n=15), extrayéndose desde su contenedor consecutivamente hasta completar el n, siendo el grupo n° 1 de 15 raíces para la instrumentación manual-rotatoria y el grupo n° 2 de 15 raíces para la instrumentación mecanizada con sistema WaveOne®.

A las películas radiográficas retroalveolares se le incorporó un escalímetro de 30 mm. Todas las raíces distales fueron radiografiadas antes de la instrumentación, ubicándolas en su respectivos posicionadores, utilizando un equipo Satelec® (Acteon) modelo X-mind® dc con un tiempo de exposición 1,25 seg. por 70kv, estandarizando la distancia entre el cono del equipo y el objeto a radiografiar en 4,5 cm con la ayuda de un espaciador. Así se obtuvo una imagen del canal radicular en sentido vestibulo-lingual y otra en sentido mesio-distal para cada raíz. (Figura 3)



Figura 3: Fotografía digital de la radiografía, con escalímetro incorporado, previa instrumentación con WaveOne® de la muestra n°19 en sentido vestibulo-lingual.

Luego se procedió a la exploración de la entrada del canal distal con una lima tipo K n° 10 (Dentsply Maillefer, Baillagues, Suiza) pre-curvada. Para la irrigación de los canales entre cada paso de lima se usó 1 ml de hipoclorito de sodio al 5,25% para cada raíz (Yun HH, 2003).

Grupo n°1: Instrumentación mixta (manual rotatoria)

Una vez explorado el canal radicular se procedió a determinar una longitud aproximada éste. Se usó fresas Gates- Glidden en forma secuencial de mayor a menor, 3-2-1, (figura 4) para la instrumentación de los 2/3 coronarios del canal radicular. Luego se estableció directamente la longitud de trabajo, a 1 mm del foramen apical (Burklein S., 2012) y se procedió a la PQM del tercio apical del canal, con técnica de instrumentación telescópica o step-back (Técnica Crown Down empleada en la Facultad de Odontología U. De Chile). Los canales fueron instrumentados hasta la lima tipo K-FlexoFile® n° 40 (Dentsply Maillefer, Baillagues, Suiza) a longitud de trabajo y el retroceso, para completar la configuración cónica del canal, fue hasta la lima tipo K-FlexoFile® n° 50 (Dentsply Maillefer, Baillagues, Suiza) (Figura 5).



Figura 4: Fresas Gates Glidden 3-2-1.



Figura 5: Lima tipo K-FlexoFile® n° 30(DentsplyMaillefer).

Grupo n°2: Instrumentación mecanizada.

Una vez explorado el canal radicular se procedió a determinar directamente la longitud de trabajo, a 1 mm del foramen apical (Burklein S., 2012). Se ocupó la lima WaveOne® Large en el motor e3® (Dentsply Tulsa dental Specialities) para la PQM del canal hasta la longitud de trabajo establecida. (Figura 6 y 7).



Figura 6: motor e3® (Dentsply Tulsa dental Specialities)



Figura 7: Lima WaveOne® Large (Denstply Maillefer, Baillagues, Suiza).

Luego de finalizada la instrumentación endodóntica de los canales radiculares de todas las raíces, se lavaron con hipoclorito de sodio al 5,25% y se secaron completamente con conos de papel. Se volvieron a ubicar en sus respectivos posicionadores de silicona y fueron radiografiadas utilizando el mismo equipo y bajo las mismas condiciones en que fueron obtenidas las radiografías previas a la PQM.

Todas las radiografías, tanto las pre como pos instrumentación, fueron digitalizadas fotografiándolas con una cámara digital Samsung W 700® e insertándolas en el programa computacional AutoCad® 2013 para su análisis morfométrico.

Una vez ubicada la imagen radiográfica en el software AutoCad® 2013, se procedió a escalarla a tamaño real, se determinó medir el diámetro del canal radicular en sentido mesio-distal y vestíbulo-lingual en 3 puntos: a 1mm del inicio del corte coronario de la raíz, en la mitad del largo total del canal y a 3 mm del ápice radiográfico. Para esto se amplió la imagen en cada punto de medición y se midió la distancia en sentido horizontal de la pared interna del canal hasta la pared interna del lado opuesto, esta operación se realizó por un operador estandarizado y entrenado. (Figura 8, 9 y 10).



Figura 8: medición a 1 mm del corte coronario de la raíz



Figura 9: medición en la mitad del largo total del canal



Figura 10: medición a 1 mm del ápice radiográfico

Los resultados fueron anotados en tablas y se procedió al análisis estadístico de ellos.

Plan de análisis de datos

Para el estudio estadístico se utilizó la prueba no paramétrica Wilcoxon, ya que los datos del promedio de las diferencias de diámetro canal radicular, previo y pos instrumentación, en sentido vestíbulo-lingual y mesio-distal no tuvieron una distribución de tipo normal o de Gauss, según la prueba de Shapiro-Willk. El análisis de datos se realizó con el software estadístico STATA.

RESULTADOS

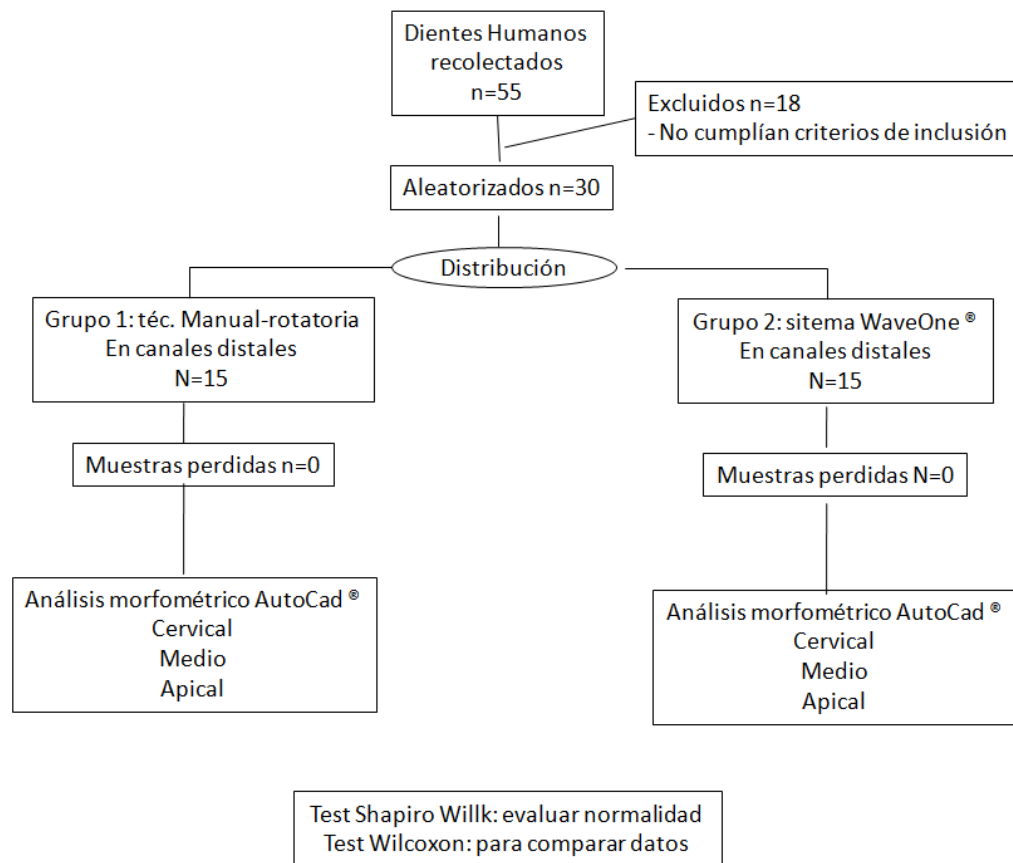


Figura 11: Diagrama de flujo de las muestras en estudio.

En la tabla 1 se muestran los valores de significancia, obtenidos a partir de la prueba estadística Shapiro-Willk, de la distribución del promedio de las diferencias del diámetro del canal, en sentido vestibulo-lingual y mesio-distal, entre los dientes no instrumentados y los dientes instrumentados, tanto con la instrumentación manual-rotatoria como con sistema WaveOne®

Tabla 1: Test Shapiro-Willk, análisis para la distribución de las diferencias del promedio del diámetro del canal radicular, pre instrumentación y pos instrumentación en ambas técnicas.

Grupo	n	Sig. DifV-L	Sig. DifM-D
Manual-rotatoria	15	0,02	0,00
WaveOne®	15	0,01	0,00

n= tamaño de la muestra. Sig. Dif V-L= nivel de significancia de la diferencia del promedio del diámetro del canal radicular, pre y pos instrumentación, en sentido vestibulo-lingual. Sig. Dif M-D= nivel de significancia de la diferencia del promedio del diámetro del canal, pre y pos instrumentación, en sentido mesio-distal.

Del análisis de datos se obtuvo que estos no presentaron una distribución normal o de Gauss con un $p < 0,05$ para ambas técnicas.

La tabla 2 muestra los valores obtenidos de promedio y desviación estándar del promedio de las diferencias del diámetro del canal, en sentido vestibulo-lingual y mesio-distal, entre los dientes no instrumentados y los dientes instrumentados, tanto con la instrumentación manual-rotatoria como con sistema WaveOne®, en el primer mm del canal.

Tabla 2: promedio y desviación estándar de las diferencias en el primer mm del canal.

Grupo	n	Promedio V-L	DS V-L	Promedio M-D	DS M-D
Manual-rotatoria	15	0,14	0,05	0,20	0,12
WaveOne®	15	0,18	0,08	0,19	0,12
		p=0,15		p= 0,63	

n= tamaño de la muestra. V-L: vestíbulo-lingual. DS: desviación estándar. M-D: mesio-distal.

Si consideramos que un valor de $p < 0,05$ nos indica que hay diferencia significativa, con un valor de $p = 0,15$ en el promedio de las diferencias previa y pos instrumentación del canal en vestíbulo-lingual y un $p=0,63$ en el promedio de las diferencias previa y pos instrumentación del canal en mesio-distal, que se obtuvo al aplicar el test estadístico, se evidenció que no hubo diferencia significativa entre el grupo con instrumentación manual-rotatoria y el grupo con instrumentación mecanizada con sistema WaveOne® a nivel del primer mm del canal.

La tabla 3 muestra los valores obtenidos de promedio y desviación estándar del promedio de las diferencias del diámetro del canal, en sentido vestíbulo-lingual y mesio-distal, entre los dientes no instrumentados y los dientes instrumentados tanto con la instrumentación manual-rotatoria como con sistema Waveone® en la mitad del canal.

Tabla 3: promedio y DS de las diferencias en la mitad del canal.

Grupo	n	Promedio V-L	DS V-L	Promedio M-D	DS M-D
Manual-rotatoria	15	0,11	0,07	0,11	0,08
WaveOne®	15	0,12	0,07	0,17	0,18
		p=0,37		p=0,00	

n= tamaño de la muestra. V-L: vestíbulo-lingual. DS: desviación estándar. M-D: mesio-distal.

No hubo diferencia significativa en el promedio de las diferencias del diámetro del canal previa y pos instrumentación, en sentido vestíbulo-lingual, entre el grupo con instrumentación manual-rotatoria y el grupo con instrumentación mecanizada con sistema WaveOne®, pues $p=0,37$. Al comparar el promedio de las diferencias del diámetro del canal previa y pos instrumentación, en sentido mesio-distal, existe diferencia significativa ($p=0,00$) entre ambos grupos experimentales.

La tabla 4 muestra los valores obtenidos de promedio y desviación estándar del promedio de las diferencias del diámetro del canal radicular, en sentido vestíbulo-lingual y mesio-distal, entre los dientes no instrumentados y los dientes instrumentados tanto con la instrumentación manual-rotatoria como con sistema Waveone® a 3 mm del ápice radiográfico.

Tabla 4: Promedio y DS de las diferencias a 3 mm del ápice radiográfico.

Grupo	n	Promedio V-L	DS V-L	Promedio M-D	DS M-D
Manual-rotatoria	15	0,83	0,49	0,63	0,38
WaveOne®	15	0,13	0,06	0,14	0,06
		p=0,00		p=0,00	

n= tamaño de la muestra. V-L: vestíbulo-lingual. DS: desviación estándar. M-D: mesio-distal

Existe diferencia significativa en el promedio de las diferencias del diámetro del canal previa y pos instrumentación, en sentido vestíbulo-lingual y mesio-distal, entre el grupo con instrumentación manual-rotatoria y el grupo con instrumentación mecanizada con sistema WaveOne®, pues $p=0,00$ para ambos grupos.

DISCUSIÓN

Al igual que nuestro estudio, varios otros que evalúan la remoción de masa dentinaria del canal radicular entre sistemas rotatorios recíprocos de limas única, sistemas rotatorios continuos y técnicas con limas manuales reportan uso de pruebas estadísticas no paramétricas para su análisis, debido a que los datos de sus resultados no siguen una distribución de tipo normal, probablemente por causas relacionadas a características propias de la morfología del canal radicular (Schafer E., 2003) (Schafer E., 2006) (Burklein S., 2012) (Bürklein S., 2013) (Barra B., 2013). En este estudio se utilizaron los canales distales de primeros y segundos molares inferiores, cuya morfología más frecuente es ovoidea con su diámetro mayor en sentido vestíbulo-lingual, el cual usualmente es usado como anclaje radicular para rehabilitación mediante prótesis fija, dado por sus características anatómicas.

El desarrollo de la tecnología permitió la creación de programas computacionales de diseño, como por ejemplo AutoCad®, el cual es una herramienta gráfica usada para crear y manejar técnicas de diseño en Arquitectura, Ingeniería Civil y proyectos industriales. Con el tiempo este software se ha incorporado al área de la Medicina y Odontología como una herramienta para la investigación, varios estudios al igual que éste han reportado su uso válido para medir ángulos, áreas, grosores y diámetros, especialmente del canal radicular (Teixeira I., 2007) (Rosa J., 2012) (Aracena D., 2013).

La introducción de sistemas rotatorios secuenciales continuos de NiTi a la endodoncia significó un gran avance, a pesar que comúnmente son asociados, en la práctica clínica, con un alto riesgo de fractura del instrumento (Berutti E., 2011). Recientemente se ha demostrado que el uso de movimiento recíproco aumenta la durabilidad de los instrumentos rotatorios NiTi e incrementa su resistencia a la fatiga en comparación al movimiento continuo. Con estos beneficios es que han surgido los sistemas rotatorios de lima única de movimiento recíproco de oferta al profesional, tales como WaveOne® (Kim HC., 2013).

Los resultados de nuestro estudio no evidenciaron diferencia significativa, entre la

instrumentación manual-rotatoria y el sistema mecanizado usado, en las mediciones que se hicieron a nivel cervical en sentido vestibulo-lingual y mesio-distal, siendo importante destacar que en nuestro estudio el grupo 1 se configuró con una fresa Gates-Glidden nº 3 (diámetro 0,9 mm) los primeros mm del tercio cervical del canal, en cambio el grupo 2 fue instrumentado con la lima WaveOne® Large cuyo diámetro en D_0 es 0,40 mm y tiene una conicidad constante del 8% desde D_1 a D_3 , mientras que de D_4 a D_{16} posee una disminución única progresiva del porcentaje de conicidad, permitiendo mejorar la flexibilidad y conservar una mayor cantidad de dentina remanente en el tercio cervical del canal radicular (Ruddle C., 2012). Ambas técnicas contribuirían a la sobrevida del D.E.T, ya que el riesgo de fractura y la resistencia a los requerimientos flexo-compresivos de éste está directamente relacionado al volumen de dentina parietal remanente sobre todo en su parte cervical, donde se concentran las fuerza durante las funciones normales del diente (Yoldas O., 2005) (Haueisen H., 2013), es así como se ha visto que pueden presentarse fracturas completas o incompletas de la raíz, después de la remoción excesiva de tejido dentario por la instrumentación del canal radicular (Haueisen H., 2013).

Al comparar la remoción de dentina a nivel medio ésta resultó ser significativamente mayor en sentido mesio-distal ($p=0,00$) con sistema WaveOne®. Una probable justificación para este resultado puede ser el hecho que la lima rotatoria al tener un punto de apoyo apical genera una mayor deformación de ella en el punto medio de su área de trabajo.

Al comparar la remoción de dentina a nivel apical ésta resulto ser significativamente mayor en vestibulo-lingual ($p=0,00$) y mesio-distal ($p=0,00$) con la técnica manual-rotatoria. Esto se debe a que la mayoría de los canales radiculares poseen algún grado de curvatura, mientras que las limas manuales tipo K se fabrican a partir de un elemento rígido como el acero inoxidable. Al realizar la PQM ocurre una distribución desigual de las fuerzas en ciertas áreas de contacto y una tendencia del instrumento a recuperar su forma original al interior del canal, lo que produce una sobre instrumentación hacia la concavidad externa o a la convexidad interna del canal radicular en su zona apical (Peters A., 2004). Por

otra parte, los sistemas rotatorios de NiTi son eficientes en llevar a cabo una óptima preparación del canal, con una menor tendencia del instrumento de recuperar su forma original al interior de éste y una mayor capacidad de mantenerse en el centro, además la superelasticidad de esta aleación permite que se ejerzan una menor cantidad de fuerzas laterales sobre las paredes del canal, reduciendo el riesgo de aberraciones, manteniendo de este modo la anatomía original del canal radicular (Berutti E., 2012).

CONCLUSIONES

La técnica manual-rotatoria y el sistema WaveOne® conservan la masa dentinaria en el tercio cervical, la manual-rotatoria conserva la masa dentinaria en el tercio medio y WaveOne® conserva la masa dentinaria en el tercio apical del canal radicular distal de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos.

Estos resultados concuerdan con el principio de retener volumen de dentina parietal en cervical para así reducir el riesgo de fractura generado por el estrés de la rehabilitación final del D.E.T.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abesi F., Ehsany M. (2011). Radiographic evaluation of maxillary anterior teeth canal curvatures in an Iranian population. *Int Endod J*, 6 (1), 25-28.

Aracena D., Borie E., Fuente R., Boldt F., Aracena A., Valenzuela R. (2013). Evaluación in vitro de la preparación de conductos mesiales de molares con instrumentos manuales Ni-Ti y Protaper Universal rotatorio. *Avances en Odontomatología*, 29 (2), 73-79.

Artea O., Urzua I., Espinoza I., Muñoz A., Mendoza C. (2002). Prevalencia de la caries y pérdida de dientes en población de 65 a 74 años de Santiago, Chile. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación oral*, 2 (3), 161-166.

Badenier O., Cueto A., Moya R. (2007). *Estudio de Prevalencia de las enfermedades bucodentales y necesidades de tratamiento en la V Región*. Proyecto Fonis.

Barra B., Toledo J., Torres P., Nazar P. (2013). *126 IADR*. Chile.

Berutti E., C. G. (2012). Canal Shaping with WaveOne Primary Reciprocating Files and Protaper System. A comparative Study. *J Endodc*, 38 (4), 505-509.

Berutti E., Chiandussi G., Paolino D., Scotti N., Cantatore G., Castelucci A. (2011). Effect of Canal length and Curvature on working length Alteration with WaveOne reciprocating Files. *J Endod*, 37 (12), 1687-1690.

Bürklein S. (2013). Dentinal Defects after Root Canal Preparation: Reciprocating versus Rotary Instrumentation. *J Endod*, 39 (4), 501-504.

Burklein S., Hinchitza K., Dammaschke T., Schafer E. (2012). Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J*, 45, 449-461.

Caplan D., Cain J., Yin G., White B. (2005). Root Canal Filled Versus Non-Root

Canal Filled Teeth:A Retrospective Comparison of Survival Times. *Journal of Public Health Dentistry*, 65 (2), 90-96.

Caviedes J., Cabezas C. Morales D., Perera M., Tineo H. (2012). Biomecánica de la irrigación en el pronóstico de la endodoncia con sistema de limas secuenciales rotatorias y limas únicas de movimiento alterno. *Canal Abierto. Revista de la sociedad de endodoncia de Chile*, 26 (4), 4-13.

Dreyer E., Pizarro A. (2006). Rehabilitación de la pieza dentaria endodónticamente tratada. Rol de la espiga: segunda parte. *Canal Abierto. Revista de la sociedad de endodoncia de Chile*, 13, 30-34.

Gambarini G., Gerosa R., De Luca M., Garala M., Testarelli L. (2008). Mechanical properties of a new and improved nickel-titanium alloy for endodontic use: an evaluation of file flexibility. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 115, 798-800.

Gamonal J. (1996). Prevalencia de enfermedades periodontales y de caries dental en la población de 35-44 y de 65 a 74 años de nivel socioeconómico bajo y medio-bajo de la provincia de Santiago, Región Metropolitana, y determinación de los recursos humanos necesarios para su tratamiento. Santiago: Tesis para optar al grado de Magíster en ciencias odontológicas, Facultad de Odontología Universidad de Chile.

Kim HC., Hwang Y., Jung D., You S., Kim H., Lee W. (2013). Micro-Computed Tomography and Scanning Electron Microscopy Comparisons of Two Nickel-Titanium Rotary Root Canal Instruments Used With Reciprocating Motion. *Scanning*, 35 (2), 112-118.

Lang H., Korkmaz Y., Scheneide K., Raab W. (2006). Impact of Endodontic Treatments on the Rigidity of the Root. *J Dent Res*, 85 (4), 364-368.

Maggiolo S. (2005). Análisis comparativo de la remoción de tejido dentinario a través del uso de dos técnicas de instrumentación endodóntica. *Tesis para optar al grado de Especialista en endodoncia, Facultad de Odontología Universidad de Chile.*

MINSAL. (2003). *Encuesta Nacional de Salud.* Chile.

Naumann M., Beuer. F., Meyer-Lueckel H. (2012). 10-year Survival Evaluation for Glass-fiber-supported Postendodontic Restoration: A Prospective Observational Clinical Study. *J Endod*, 38 (4), 432-435.

Okada. (2005). 83 IADR. Baltimore.

Palomer L. (2006). Caries dental en niños. Una enfermedad contagiosa. *RevChilPediatr*, 77 (1), 56-60.

Pérez E., Burguera E., Carvalho M. (2002). Tríada de la limpieza y conformación de los canales radiculares. *Act Odontológica venezolana*, 41 (2).

Peters A. (2004). Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. *J Endodontic*, 30 (8), 559-567.

Plotino G., Grande N., Testarell L., Gambarini G. (2012). Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne. Reciprocating instruments. *Int Endod J*, 45, 614-618.

Rosa J., Dametto F., Gâde-Neto C., Carvalho R., Albuquerque D., Paimejer C. y cols. (2012). Influence of the rotary and/or oscillatory reciprocating systems in the morphological changes of narrow and curved molar root canals anatomy. *Rev Odontol UNESP*, 41 (5), 353-359.

Ruddle C. (2012). Endodontic canal preparation: WaveOne single-file technique. *Dentistry Today* .

Schafer E. (2006). Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J*, 39, 203-212.

Schafer E., Schlingemann R. (2003). Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J*, 36, 208-217.

Schilder H. (1974). Cleaning and Shaping the root canal. *Dent. Clin. North Am.*, 18 (2), 269-296.

Soares IJ., Goldberg F. (2002). Endodoncia. Técnicas y Fundamentos. Madrid: Médica Panamericana.

Soares P., Freitas P., Gomide H., Araujo C., Marcondes L., Soares C. (2008). Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part II: Strain measurement and stress distribution. *J Prosthet Dent*, 99 (2), 114-122.

Teixeira I., Davidowicz H., Branco F., Maranhão A. (2007). Study of the areas and thicknesses of mesiobuccal root canals prepared by three endodontic techniques. *Braz Oral Res*, 21 (2), 118-126.

Yoldas O., Akova T., Uysal H. (2005). An experimental analysis of stresses in simulated flared root canals subjected to various post-core applications. *J Oral Rehabil*, 32 (6), 427-432.

Yun HH, Kimm S. (2003). A comparison of the shaping abilities of 4 nickel-titanium rotary instruments in simulated root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 95 (2), 228-233.

ANEXO Nº 1: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ed. 21/03/2013

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**TOMA DE MUESTRAS DENTARIAS PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN****“Comparación de la remoción de masa dentinaria por dos técnicas endodónticas.”**

El propósito de esta información es ayudarle a tomar la decisión de participar, o no, en una investigación médica.

El alumno Gastón Meza Santander, alumno de Odontología que realiza su Tesis de Pregrado en el Departamento de Odontología Conservadora de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, bajo la tutoría del Prof. Dr. Silvana Maggiolo, está realizando un estudio cuyo objetivo es determinar cuál técnica de instrumentación endodóntica: manual-rotatoria o el sistema WaveOne® remueve menos dentina de canales radiculares distales de primeros y segundos molares inferiores humanos extraídos. Por esta razón que le solicitamos nos done y permita estudiar los dientes que le serán extraídos por indicación terapéutica en los pabellones de Cirugía Máxilo Facial de la Universidad de Chile.

Todos los datos relacionados con su persona e información personal serán guardados de forma confidencial. Las muestras serán almacenadas indefinidamente, con un código, hasta su utilización en el laboratorio para el fin anteriormente explicado y se utilizarán únicamente para el propósito de esta investigación.

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria, sin que su decisión afecte la calidad de la atención médica que le preste nuestra institución. Usted no se beneficiará económicamente por participar en esta investigación y el estudio no tendrá costos para usted.

Es posible que los resultados obtenidos sean presentados en revistas y conferencias médicas, sin embargo su identidad e información personal no será divulgada.

Si usted desea conocer los resultados de los análisis, deberá preguntarle al alumno responsable (Nombre: Gastón Meza Santander; Teléfono: 8-6212135).

He leído lo anteriormente descrito, se me ha explicado el propósito de esta investigación médica y mis dudas han sido aclaradas. Con mi firma voluntaria de este documento consiento a donar mis dientes extraídos para este estudio de investigación. Se me entregará una copia firmada de este documento y si solicito información, ella me será dada por los investigadores.

Nombre del donante

Fecha

Firma del donante

Nombre del individuo que obtiene el consentimiento

Firma