

**DEBILITAMIENTO RADICULAR MEDIANTE UN SISTEMA ROTATORIO
ESTANDARIZADO : ESTUDIO PILOTO**

HÈCTOR GUILLERMO HERNÀNDEZ ROSALES.

YANKA MILENA GRIJALBA PARADA.

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

ÁREA EDUCACIÓN AVANZADA

PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN PROSTODONCIA

BOGOTÁ

2.004

**DEBILITAMIENTO RADICULAR MEDIANTE UN SISTEMA ROTATORIO
ESTANDARIZADO : ESTUDIO PILOTO**

Héctor Guillermo Hernández Rosales.

Yanka Milena Grijalba Parada.

Asesor Científico:

Dr. Andrés Felipe Guzmán Durán.

Asesor Metodológico:

Dra. Claudia Hurtado Arango.

Asesor Estadístico:

Luis Rogelio Hernández Montenegro.

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
ÁREA EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN PROSTODONCIA
BOGOTÁ
2.004.**

El trabajo de grado denominado "Debilitamiento radicular mediante un Sistema Rotatorio Estandarizado, Estudio Piloto" Elaborado por HECTOR GUILLERMO HERNÁNDEZ ROSALES y YANKA MILENA GRIJALBA PARADA, ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de Especialista en Prostodoncia.

Firma del Asesor Científico.

Firma del Asesor Metodológico.

Firma del Asesor Estadístico.

Firma del Coordinador del Departamento de
Investigación y Salud Pública.

Bogotá D.C., 28 de Mayo de 2.004.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por permitirnos la oportunidad de culminar nuestros estudios, a nuestro cuerpo docente quienes contribuyeron y apoyaron permanentemente en el desarrollo de esta investigación y a la empresa 3 M, quienes facilitaron el equipo para terminar con éxito este estudio.

DEDICATORIA

Dedicamos este triunfo a Dios que en todo momento estuvo con nosotros, iluminándonos y guiándonos internamente para lograr nuestras metas. A nuestros padres quienes nos inculcaron esa capacidad de superación y fortalecimiento. A nuestros esposos Mauricio Fernando y Cinthia Maria e hijos Cinthia Gabriela y Guillermo, por el apoyo, paciencia y amor incondicional en cada momento de nuestra preparación académica y humana.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	
1. ASPECTOS TEORICO CIENTÍFICOS	12
1.1. PROBLEMA	12
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. PROPÓSITO	13
1.4. MARCO TEORICO	13
1.4.1. Resistencia a la Fractura	33
1.5. OBJETIVOS	44
1.5.1. Objetivo General	44
1.5.2. Objetivos Específicos	44
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	45
2.1. TIPO DE ESTUDIO	45
2.2. OBJETO DE ESTUDIO	45
2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN	45
2.3.1. Criterios de Inclusión	45
2.4. MUESTREO	46
2.4.1. Muestra	46

2.5.	VARIABLES DE ESTUDIO	46
2.6.	PROCEDIMIENTO	46
2.7.	INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	59
2.8.	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	59
3.	RESULTADOS	60
4.	DISCUSIÓN	62
5.	CONCLUSIONES	64
6.	RECOMENDACIONES	65
	REFERENCIAS	66
	ANEXOS	70

GLOSARIO

Calibrado: Es el termino empleado para designar un material que ha sido sometido a procesos mecánicos de deformación en frío empleando dados de laminación, la apariencia superficial es brillante y se conoce normalmente como C.R.

Dureza: Es la resistencia que ofrece un acero a dejarse penetrar. Se incide en unidades Brinell (HB) O Roclewell c. (HRC).

Laminado en caliente: Designación para un material que ha sido sometido a un proceso mecánico de deformación en caliente con una apariencia superficial negra normalmente se le designa H.R.

Maquinabilidad: Facilidad que posee un material de permitir el proceso de mecanizado con arranque de viruta.

Tenacidad: Capacidad de un material de absorber energía sin dejarse fisurar.

LISTA DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1.	Porcentaje de Conductos Radiculares.	26
Tabla 2.	Morfología del Canal Radicular.	27
Tabla 3.	Clasificación Radicular.	28
Tabla 4.	Promedio de Longitud Radicular.	32
Tabla 5.	Curvatura de la Raíz.	33
Tabla 6.	Propiedades del Laminado Acero 1010.	50
Tabla 7.	Composición Química Acero SAE 1020.	51
Tabla 8.	Propiedades Mecánicas Acero SAE 1020.	51
Tabla 9.	Anova de Una Variable.	60
Tabla 10.	Fuente de Variación.	60
Tabla 11.	Comparación de los Promedios Bonferroni.	61
Tabla 12.	Comparación de los promedios de resistencia A la fractura en los tres grupos.	64

LISTA DE ANEXOS

	Pag.
Anexo No 1. Cuadro de Variables.	70
Anexo No 2. Tablas de Recolección de Datos.	70
Agrupación de Especímenes Fresa Peeso.	71
Agrupación de Especímenes Fresa Diamante.	71
Agrupación de Especímenes Grupo Control.	71

INTRODUCCIÓN

Actualmente no se tienen parámetros para la estandarización de un método que evalúe y establezca el grado de debilidad radicular por medio de un sistema rotatorio estandarizado. Los estudios actuales hacen referencia al debilitamiento radicular por medio de la resistencia a la fractura radicular a través de diferentes tipos de retenedores intrarradiculares. Por consiguiente es necesario plantear el siguiente interrogante ¿Cuál es el método que permite el debilitamiento radicular en dientes tratados endodónticamente por medio de un sistema rotatorio estandarizado?. De ahí surge la inquietud de diseñar, realizar y evaluar un aparato que realice los procedimientos de debilitamiento radicular de forma constante y estandarizada en los dientes tratados endodónticamente.

DEBILITAMIENTO RADICULAR MEDIANTE UN SISTEMA ROTATORIO ESTANDARIZADO : ESTUDIO PILOTO

1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS.

1.1. PROBLEMA.

Actualmente no se tienen parámetros para la estandarización de un método que evalúe y establezca el grado de debilidad radicular por medio de un sistema rotatorio estandarizado. Los estudios actuales hacen referencia al debilitamiento de la raíz por medio de la resistencia a la fractura radicular a través de diferentes tipos de retenedores intrarradiculares. Por consiguiente, es necesario plantear el siguiente interrogante ¿Cuál es el método que permita el debilitamiento radicular en dientes tratados endodónticamente por medio de un sistema rotatorio estandarizado?

1.2. JUSTIFICACIÓN.

Este estudio es importante porque permite establecer el debilitamiento radicular en forma estandarizada utilizando un sistema rotatorio. Constituye

además, una herramienta a partir de la cual puede realizarse estudios sobre diferentes tipos de retenedores intrarradiculares y de cementación.

1.3. PROPÓSITO.

Realizar un estudio piloto del sistema rotatorio que permita establecer el debilitamiento radicular en forma estandarizada para la utilización de diferentes tipos de retenedores intrarradiculares y de cementación.

1.4. MARCO TEORICO.

En la actualidad uno de los mayores problemas clínicos con que se enfrenta el odontólogo es la restauración de los dientes tratados endodónticamente con o sin paredes socavadas y con gran pérdida de tejido coronal. En estos tiempos los pacientes han demostrado una mayor preocupación por mejorar su salud oral, lo cual crea la necesidad de mantener la dentición de los pacientes por un período más largo de tiempo, lo que obliga al profesional a practicar procedimientos más complejos. (Shillingburg, 2.000).

Para un mejor entendimiento de estos cambios que ha tenido la odontología a nivel de la preparación de los conductos y de su técnica de obturación, el Dr. Louis Grossman Decano de los Endodoncistas de los Estados Unidos,

hizo una revisión literaria comprendida entre 1.776 y 1.976. Él dividió en cuatro períodos de 50 años cada uno. Observando que durante el **Primer Período** de 1.776 a 1.826 el tratamiento era primitivo: los abscesos dentales se trataban con sanguijuelas o empastes de higos tostados y las pulpas se cauterizaban al rojo vivo. Sin embargo fue durante este período cuando los conductos radiculares comenzaron a hacer obturados desde el ápice hasta la corona con oro cohesivo. (Ingle y col, 1.987).

El Segundo Período de 1.826 a 1.876 se caracterizó por la fundación de la primera revista odontológica y la primera escuela de odontología así como la introducción de la anestesia general, el dique de caucho, las puntas de gutapercha para los conductos radicales, la sonda barbada, los ensanchadores convergentes de tres y cuatro lados para la limpieza y ensanchamiento de los conductos radicales, los antisépticos para uso dentro de los conductos y el cemento oxifosfato de zinc; sin embargo, las pulpas aun se extirpaban introduciendo cuñas de madera dentro del conducto y las coronas también se recortaban a nivel gingival para eliminar la odontalgia. (Ingle y col, 1.987). Este período también se caracterizó por la creación del instrumento rotatorio introducido por Maynard, en 1838, el cual fue tomado de un muelle de reloj y posteriormente desarrolló otros tipos de instrumentos con el objetivo de limpiar y ensanchar el conducto radicular, este instrumento necesitaba aproximadamente de 1.200 movimientos con

una dirección al ápice y detracción lateral de las mismas, o sea hacia las paredes dentinarias. Este instrumento fracasó debido a que las fresas no estaban estandarizadas lo cual dificultó su procedimiento. (Soares y col, 2.002)

El tercer período comprendido entre 1.876 a 1.926, se caracterizó por el descubrimiento y desarrollo de la radiografía, el advenimiento de la anestesia local y la aceptación de la antisepsia como parte de la terapéutica endodóntica. (Ingle y col, 1.987).

El Cuarto Período comprendido entre 1.926 a 1.976, Jhon Ingle, creó la posibilidad de que se fabricaran instrumentos endodónticos que tuvieran una estandarización secuencial en sus diámetros, con una nueva numeración y que se presentaran en décimas de milímetros al igual que los diámetros de la punta activa de las mismas. (Soares y col, 2.002). También se publicó el primer texto importante dedicado a la endodoncia al Dr. Grossman, llamado: "Terapia del Conducto Radicular" y se fundó la American Association of Endodontists, seguida por la America Board of Endodontics. (Ingle y col, 1987).

Posteriormente en el año de 1.961, Ingle, publicó su primer trabajo sobre el uso de instrumentos estandarizados, así como de los conos de gutapercha y

de plata correspondientes, un año después la Asociación Americana de Endodoncia la aceptó. (Soares y col, 2.002). La industria Kerr Manufacturing C.O., fue la primera en construir estos nuevos instrumentos que fueron conocidos como instrumentos tipo K, siendo también los más copiados en el mundo. Con la estandarización el nuevo sistema de numeración 06 a 140 no es arbitrario sino que corresponde al diámetro (D1), expresado en centésimos de milímetro, medido en la extremidad activa de los instrumentos o mejor dicho en la base de la pirámide triangular o cuadrangular de la guía de penetración de los ensanchadores y limas tipo K. Por ejemplo el instrumento de Número 08 debe tener 0.08 mm de diámetro en la punta de su parte activa. La parte activa del instrumento que es la denominada D1, se extiende hacia el cabo y se finaliza en su base denominada D2, el diámetro D2 en la base de la parte activa debe medir 0.32 mm más que el diámetro D1. (Soares y col, 2.002)

Las principales características de los instrumentos estandarizados son:

- 1- De acero inoxidable.
- 2- Mango plástico colorido.
- 3- Parte activa de 16 mm como mínimo.
- 4- Aumento de conicidad estándar equivalente 0.02 mm por mm de la parte activa.

5- Aumento del diámetro de la parte activa equivalente a 0.05 mm. (Soares y col, 2.002).

Por lo tanto, el éxito o fracaso de un tratamiento endodóntico se fundamenta en la cuidadosa Preparación de la Cavidad y Obturación del Conducto, lo cual constituye la piedra angular de la terapéutica exitosa de los conductos radiculares. El primer factor indispensable para este éxito es lograr un sellado apical a prueba de humedad, y esto no se logra a menos que el espacio por obturar sea preparado cuidadosamente para recibir la restauración. (Ingle y col, 1.987).

Por consiguiente, la preparación de la cavidad endodóntica se realiza en dos momentos anatómicas:

a) Preparación de la corona y b) preparación radicular. Antes de realizar un tratamiento endodóntico debe tener en cuenta los procedimientos preparatorios:

1. La Radiografía Periapical como auxiliar para el diagnóstico posterior al procedimiento: a) permite observar las alteraciones de los tejidos duros de los dientes y las estructuras perirradiculares. b) determina la cantidad, localización, forma, tamaño y dirección de las raíces y conductos radiculares.

c) estima y confirma la longitud de los conductos radiculares antes de la instrumentación. d) permite valorar el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico y prostodóntico.

2. Instrumentos y equipo endodóntico especializados: el inicio de la preparación endodóntica se realiza con un equipo rotatorio de alta velocidad utilizando una fresa de fisura de carburo con extremo redondeado. Seguidamente se utiliza una pieza de mano de baja velocidad, con una fresa redonda de preferencia de carburo. Estas fresas se usan para retirar dentina tanto en dientes anteriores como posteriores, las cuales perforan primero dentina y caen a cámara pulpar, retiran techo y paredes laterales de la cámara pulpar. Es importante que el tamaño de la fresa se hace calculando la anchura del conducto mediante el tamaño aparente de la cámara en la radiografía inicial. (Ingle y col, 1.987).

Según Ingle y col en 1.987, describieron que los principios básicos de la preparación de cavidades endodónticas se basaron teniendo en cuenta los principios de Black, los cuales se dividieron de la siguiente manera:

a) preparación de cavidades endodónticas en la corona:

I. Diseño de la cavidad.

II. Forma de conveniencia.

III. eliminación de la dentina cariosa remanente y de restauraciones defectuosas.

IV. Limpieza de la cavidad.

b) preparación endodóntica de la cavidad radicular:

V. limpieza de la cavidad.

VI. Forma de retención.

VII. Forma de resistencia.

Una vez realizada la preparación coronaria se da inicio a la preparación radicular, la cual tiene dos objetivos: 1. la debridación completa del sistema de conductos radiculares: se cumple mediante manipulación hábil aunada de irrigación liberal, eliminando los contaminantes bacterianos del conducto así como los residuos necróticos y de dentina. Seguidamente una irrigación repetitiva los instrumentos empleados para el desbridamiento deberán ser sometidos a limpieza continua y 2. La conformación específica de la preparación del conducto radicular para recibir algún tipo específico de obturación.

Posteriormente se hicieron varias modificaciones a la técnica del conducto radicular hasta que se empezó a incluir la utilización de las fresas Gates

Glidden; la que fue considerada como uno de los principios fundamentales para la realización de un tratamiento de conducto radicular con mejor orientación y responsable por la elevación en el porcentaje de éxito en esta terapia. Por los años 90, surgieron los primeros sistemas de pieza de mano automatizada, por ejemplo el Sistema Dynatrac, el Sistema Giromatic, el Endo Cursor y el Racer. (Soares y col, 2.002).

Los sistemas rotatorios constituyen la tercera generación en el perfeccionamiento y simplificación de la endodoncia y pueden considerarse como una nueva era en la práctica diaria del endodoncista, la instrumentación rotatoria o instrumentos de níquel titanio representa una verdadera revolución en la técnica endodóntica. Una de las grandes ventajas de los sistemas rotatorios es la mayor rapidez en la instrumentación.

Actualmente encontramos en el mercado diferentes sistemas Rotatorios como por ejemplo:

1. Sistema Rotatorio Quantec Series 2.000.
2. Sistema Rotatorio Profile.
3. Sistema Rotatorio Profile series 29.
4. Sistema Hero 642.

Hay algunos puntos importantes para la utilización de los sistemas rotatorios entre los cuales tenemos:

1. Radiografía para el diagnóstico.
2. Exploración del conducto radicular.
3. Variación de la conicidad.
4. Variación de tercios.
5. Cinemática de movimiento a ser atribuida a los instrumentos.
6. Repetición de la técnica.
7. Velocidad.
8. Torque o medida de la tendencia de una fuerza para producir rotación.
9. Presión: fuerza física por unidad de área.
10. Aspectos relacionados con las limas de Níquel titanio accionadas a motor.
11. Conociendo las particularidades de instrumento e instrumentación.
12. Limpieza del Instrumento de Níquel titanio durante y después de su utilización. (Soares y Col., 2.002)

O'conell y Brayton en 1975 encontraron que la instrumentación manual era menos efectiva en la remoción de restos del canal radicular comparado con otro sistema. Los defectos en la preparación manual, el factor de tiempo y el estrés del operador hacen posible considerar el uso de instrumentos

rotatorios como ayuda en la preparación del canal radicular y según un estudio realizado entre fresas Gates-gliden. Peeso, Giromatic y preparación manual, las fresas Peeso arrojaron buenos resultados en la preparación del canal radicular pero con una desventaja del instrumental rotatorio es la tendencia a fracturar. Lo que sucede usualmente cuando se aplica presión o es forzada cuando está cortando en canales estrechos. Por ejemplo las fresas Peeso no presentan dificultad en su remoción cuando estas se fracturan. Si el canal es agrandado hasta un tamaño de 25 o 30 mm antes de usar el instrumental rotatorio Peeso N°1 la posibilidad de fractura se reduce.

Guzzy y col. 1.979 reportaron que los dientes que son sometidos a tratamientos endodónticos presentaron pérdida de estructura dental, alteración irreversible de las propiedades físicas de la estructura remanente, las características donde la dentina fue expuesta a fuerzas excesivas modificó la refracción de la luz, creando así un cambio de coloración. Por lo tanto, es importante conocer cuales son las características de la dentina y de la pulpa para no producir daños irreversibles.

Wildley y col en 1.992 afirman que para hacer un análisis de la instrumentación del sistema de conductos radiculares es importante tener en cuenta:

- El material con que se corta la dentina.
- La configuración anatómica del conducto radicular (recto, curvo, liso o rugoso).
- El proceso de fabricación de los instrumentos (directo o indirecto).
- El diseño del instrumento y la técnica a usar.
- El irrigante usado durante la preparación.

Es por ello que se torna complicado y dispendioso escoger una técnica específica para debilitar la raíz.

En los últimos años están apareciendo en el mercado una gran multitud de sistemas mecánicos para la instrumentación de los conductos radiculares, los cuales tiene por objeto mejorar la calidad del tratamiento y a la vez de simplificar y estandarizar el mismo, aunque existen instrumentos mecánicos con níquel titanio incorporado y nuevos diseños del instrumental acercándose así al objetivo final; los estudios realizados sobre los diferentes sistemas parecen apoyar su incorporación a la practica clínica. Cabe mencionar que la búsqueda y el mejoramiento de los conocimientos y materiales han continuado hasta obtener los resultados clínicos deseados. Por eso las técnicas y los conceptos tradicionales para restaurar los dientes tratados endodónticamente han surgido significativamente. (Castellucci y col 1993).

La técnica usualmente utilizada para el desbridamiento y la configuración del conducto es comenzando desde el ápice con instrumentos finos, trabajando en dirección retrograda con instrumentos de tamaño creciente, con el fin de mantenerse dentro de los confines del conducto y obtener una preparación continuamente divergente, realizándole una limpieza mecánica, retirando así los restos pulpaes y dentinales dentro de él, que proveerá un espacio optimo libre de microorganismos para recibir la obturación y posteriormente el retenedor intrarradicular. (Castellucci y col 1993).

Es por eso que los dientes tratados endodónticamente están relacionados por el alcance de la destrucción coronaria y por el tipo de diente a restaurar. Anteriormente, un diente desvitalizado recibía un poste para reforzarlo y una corona para protegerlo. (Shillingburg, 2.000). Este concepto fue investigado anteriormente por Lovdahl y Nicholls en 1.977, donde realizaron un estudio encontrando que los incisivos centrales intactos tratados endodónticamente eran tres veces más resistentes a la fractura que los dientes que habían sido restaurados con poste-muñón. Otros autores como Colley y colaboradores en 1.968, Standlee y col en 1.978 y Sorensen y colaboradores en 1.984, concluyen que la retención es mayor cuanto más largo sea el retenedor intrarradicular, teniendo un porcentaje de éxito del 97.5 % cuando este iguala o supera la longitud de la corona.

Sin embargo, Gelfand y col en 1.984 en su estudio concluyen que la reducción axial es frecuente por lo tanto, los textos endodónticos han reportado que la anatomía dental varía considerablemente.

Entre las recomendaciones que tiene el uso de las fresas rotarias esta el conocimiento de la anatomía radicular; por lo tanto es importante conocer el estudio de la población. Vertucci en 1.978 en premolares mandibulares; los cuales también reportan una variación que va desde 2.7% como mínimo y el 62.5% como máximo y en los segundos premolares inferiores entre el 0% y el 34.3% en la descripción de los canales radiculares. Él utilizó una muestra de 400 primeros y 400 segundos premolares mandibulares, que se obtuvieron de prácticas de cirugía oral en adultos. No tuvo en cuenta la edad, sexo y raza. Los cuales se colocaron en formalina al 10% y se descalcificaron en ácido hidrociorhídrico al 5%, posteriormente se lavaron en una solución salina de hidróxido de potasio al 5% por 24 horas en un recipiente con tapa, luego se inyectó con hematoxilina dentro del conducto. Estos dientes se deshidrataron en una solución de alcohol del 75, 95 y 100%, por cinco horas cada uno, finalmente los especímenes fueron colocados limpiamente en una caja plástica de resina y se retiraron dentro de 12 horas.

A continuación se muestra una tabla de otros investigadores con una muestra significativa sobre el porcentaje de conductos radiculares:

INVESTIGADORES	DIENTES	TAMAÑO DE MUESTRA	% CON 1 O MÁS CANALES
AMOS	1er Premolar	1.000	17.9
	2do Premolar	1.000	2.5
Pineda Kuttler	1er Premolar	202	25.8
	2do Premolar	250	1.2
Zillich Dowson	1er Premolar	1.393	23.1
	2do Premolar	938	12.1

Fuente: Root canal morphology of mandibular premolars, Vertucci Frank J. Jada, Vol. 97, july, Pág. 47 1.978.

En este estudio realizado por Vertucci en 1978 se encontraron especímenes los cuales fueron examinados en un microscopio donde se evaluó el número, tipos de canales radiculares, número y localización de los canales laterales, foramen apical, anastomosis transversal y además se observó la frecuencia de los deltas apicales. La cual esta resumida en el siguiente cuadro:

MORFOLOGÍA RADICULAR DE LOS PREMOLARES

MORFOLOGÍA		1er	Premolar	2do	Premolar
		#	%	#	%
# Dientes		400	/	400	/
# Canales		506	/	410	/
Canal y Canal lateral		224	44.3	198	48.3
Posición de los canales lateral	Cervical	20	4.3	13	3.2
	Medio	74	16.2	66	16.4

Fuente: Root canal morphology of mandibular premolars. Vertucci Frank J. Jada, Vol. 97, july, Pág. 47 1.978.

La configuración de los canales radiculares de los primeros premolares inferiores la clasificaron en 5 tipos:

Tipo 1: Canal simple, presente desde los cuernos pulpaes hasta el ápice.

Tipo 2: En un canal de un cuerno pulpar delgado se dividen en dos dentro del cuerpo de la raíz y después se fusionan a la salida de un canal.

Tipo 3: son separados en dos y distintos desde los cuernos pulpaes hasta el ápice.

Tipo 4: Un canal de un cuerno pulpar delgado se divide antes de alcanzar el ápice y se separa de dos formas y distintos canales

Tipo 5: Estos son tres canales separados y distintos desde el cuerno pulpar hasta el ápice.

CLASIFICACIÓN RADICULAR

CLASIFICACIÓN		% 1er PREMOLAR	% 2do PREMOLAR
Un canal hasta el ápice	Tipo 1	70.0	97.5
	Tipo 2	4.0	0.0
	%Total	74.0	97.5
Dos canales hasta el ápice	Tipo 3	1.5	0.0
	Tipo 4	24.0	2.5
	%Total	25.5	2.5
Tres canales hasta el Ápice	Tipo 5	0.5	0.0
	%Total	0.5	0.0

Fuente: Root canal morphology of mandibular premolars. Vertucci Frank J.

Jada, Vol. 97, july, Pág. 47 1.978.

En los diferentes estudios se ha encontrado discrepancias en la forma de los canales radiculares de los dientes premolares. En esta investigación la

morfología de los canales radiculares fueron estudiados por medios de transparencia, en donde se estudió la cavidad pulpar en relación con el exterior del diente visto en tres dimensiones. Durante muchos años los odontólogos han tomado la morfología de los premolares mandibulares como dientes unirradiculares, pero sin embargo estos últimos estudios han demostrado que presentan diferentes tipos de anatomía. (Vertucci 1.984).

Vertucci concluye que el 74% de los dientes eran de un solo conducto hasta el ápice, un 25.5% dos canales hasta el ápice y un 5% tres canales hasta el ápice, a nivel de los primeros premolares mandibulares, y a nivel de los segundos premolares arrojaron resultados de un 97.5% de un solo conducto y 2.5% de dos canales hasta el ápice. Es importante resaltar que en varios estudios de morfología dental las variables de edad, género y raza no se tomaron en cuenta para los diferentes estudios (Vertucci 1.984).

El primer premolar mandibular es siempre el más pequeño de los dos premolares; teniendo en cuenta que la morfología entre ambos es distinta. Por lo tanto, su anatomía se clasifica según sus superficies:

Superficie Vestibular: A nivel del cuello es angosto en sentido mesiodistal. (Ash y cols 1.986). Radiográficamente se observa un ancho mesiodistal reducido de la pulpa, presencia de un solo conducto pulpar, conducto casi recto e inclinación distoaxial de 14 grados del diente. (Ingle y Cols. 1.987).

Superficie Lingual: Se estrecha marcadamente hacia lingual, de modo que la mayor parte de las caras mesial y distal de la dos pueden ser vistas desde la cara lingual, observándose depresiones con surcos de desarrollo en sentido mesial. A nivel radicular es mucho más angosta, presenta una cresta angosta, lisa y convexa a todo lo largo, es uniformemente cónica desde el cuello hasta el ápice puntiagudo. (Ash y Cols. 1.986)

Superficie Mesial: Es lisa y plana desde el borde vestibular hasta el centro. Desde ahí converge fuertemente hacia el centro radicular en sentido lingual y muchas veces presenta un surco de desarrollo en esta área. (Ash y Cols. 1.986). Radiográficamente no se observa detalles evidentes; altura del cuerno pulpar, gran extensión vestibulo lingual de la Pulpa, curvatura apico bucal y angulación linguaxial 10 grados de la raíz. (Ingle y Cols. 1.987).

Superficie Distal: Presenta mayor convexidad que la encontrada en la cara mesial. Presenta una depresión poco profunda en el centro. Esta cara se

inclina desde el borde vestibular hacia el centro de la raíz, pero la inclinación es menos acentuada que la observada por la mesial. (Ash y Cols. 1.986).

Generalmente los premolares mandibulares pueden ser de uno o dos conductos. El cuerno pulpar de la cúspide vestibular es prominente en algunos dientes y el cuerno pulpar de la cúspide lingual puede ser saliente pero pequeño. Por lo general la cámara pulpar es muy grande, la cavidad pulpar converge un poco hacia el ápice. Así mismo después de la convergencia presentan constricción en la región apical. (Ash M.M 1.986).

Superficie Mesiodistal: el cuerno pulpar es prominente y puede ser muy delgado en su extensión oclusal, la cámara pulpar y el conducto radicular convergen suavemente hacia el ápice. Generalmente el conducto pulpar es fácil de encontrar durante los procedimientos endodónticos siempre y cuando la abertura para el acceso se haga en el acceso longitudinal del diente y no perpendicularmente a las cúspides. (Ash M.M 1.986).

En un corte Transversal cervical, el tamaño de la corona y de la raíz varía considerablemente y las cavidades pulpares se modifican proporcionalmente, el contorno de la raíz puede ser ovalado, rectangular o triangular, la cavidad pulpar puede ser redonda elíptica o triangular según la forma de la raíz, si hay dos conductos separados y el corte transversal pasa por debajo del nivel

de bifurcación, entonces se verán dos conductos redondos y no un conducto elíptico.(Ash M.M 1.986).

Corte Transversal: se a tres niveles: a) Cervical, b) Radicular medio, c) Tercio apical. A)La pulpa es enorme en diente jóvenes, muy ancha en dirección vestibulo lingual. La debridación de la cámara ovoide se realiza durante la preparación coronaria con una fresa redonda. B) El canal es ovoide. C) El conducto suele ser de forma redonda. (Ingle y Cols. 1.987). De las siguientes tablas se resume los promedios y curvaturas de las raíces:

PROMEDIOS DE LONGITUD

LONGITUD DEL DIENTE	CONDUCTOS	
Longitud promedio	22.1 mm	Un conducto un agujero 73.5 %
Longitud Máxima	24.1 mm	Dos conductos un agujero 6.5 %
Longitud mínima	20.1 mm	Dos conductos dos agujeros 19.5 %
Intervalo	4.0 mm	Tres conductos 0.5 %

Manual Práctico de Endodoncia. Ingle John de, Taintor Jerry. 1.987.

146 – 149.

CURVATURA DE LA RAÍZ

Recto	48 %	Curva bucal	2 %
Curva Distal	35 %	Curva lingual	7 %
Curva mesial	0 %	Curva en bayoneta	7 %

Manual Práctico de Endodoncia. Ingle John de, Taintor Jerry.1.987.

146 – 149.

1.4.1. RESISTENCIA A LA FRACTURA.

La técnica para reforzar los dientes tratados endodónticamente ha sido avalada por más de 100 años; sin embargo muy pocos odontólogos se preguntaban que todo diente tratado endodónticamente debería ser rehabilitado con un núcleo y cobertura coronal. La preparación de una corona y si esta es combinada con la preparación para el acceso endodóntico deja insuficiente dentina sana para poder soportar una corona sin ayuda; es por eso que se coloca un poste para proporcionar la retención a una corona. También reportan que la ubicación del diente en la arcada es importante porque reciben diferentes tipos de fuerzas: donde unas son dañinas como las fuerzas tangenciales (región anterior) y las otras benignas como las fuerzas compresivas (región posterior); además de esto tenemos otro factor

importante que es la anatomía dental la cual ayudará a distribuir mejor estas fuerzas. (Shillenburg, 2.000).

Helfer y col en 1.972, realizaron estudios donde demostraron que los dientes con terapia endodóntica aumentaban la desecación y susceptibilidad a la fractura. Sin embargo estos dientes tratados endodónticamente aumentaban su longevidad teniendo en cuenta los siguientes factores: 1) reforzamiento intracoronal 2) cobertura coronal y 3) posición del diente en el arco.

En 1.977 Cantor y pines, realizaron un estudio donde utilizaron dientes despulpados sometidos a fuerzas compresivas y tensionales; utilizando dos tipos retenedores intrarradiculares y un mismo cemento; los retenedores que utilizaron fueron un poste y muñón composite y poste-muñón colado en oro. Ellos observaron que el retenedor colado en oro daba mejores resultados que el poste muñón de resina-composite debido a que este último proporcionaba una baja resistencia a las fuerzas y que el cemento no influía en la retención de los mismos.

En ese mismo año Lovdahl y Nicholls, demostraron en un estudio que los dientes tratados endodónticamente en el sector anterior restaurado en su parte coronal con amalgama y pines como retenedores fueron más resistentes al desalojamiento y a la fractura comparado con los dientes restaurados con postes y muñón colados en oro.

Varios investigadores como Trabert y col en 1978, Cantor y col en 1977, Lovdahl y col en 1977, Guzy y col en 1979, Nayyar y col en 1980, Mattison y col en 1982 y Christian y col en 1981 sugieren que la localización del diente en el arco y la cantidad de diente remanente requieren diferentes tipos de restauración para garantizar la longevidad de los dientes tratados endodónticamente. Es por eso, que Chan y Bryant en 1.982, realizaron un estudio donde compararon la aplicación de fuerzas a nivel de dientes premolares mandibulares restaurados con núcleos colados en oro y con núcleos del Sistema Para-Post de la casa Whaledent internacional contruidos con composite y amalgama. Ellos encontraron que la reconstrucción con composite daba menos resistencia a la fractura comparado con la reconstrucción en amalgama.

Sin embargo, este concepto ha sido cuestionado por otros investigadores en donde sugieren que no hay diferencia significativa entre el uso o no con restauraciones de poste y muñón sin importar el material a utilizar. Entre estos autores encontramos a Sorensen y Martinoff en 1.984; donde realizaron un estudio in vivo retrospectivo. Ellos observaron que no hubo una diferencia significativa en los dientes que fueron sometidos a restauraciones con poste-muñón y los que no fueron restaurados con ningún tipo de retenedor intrarradicular.

Por eso la rehabilitación del diente tratado endodónticamente se ha restaurado con retenedores intrarradiculares con el fin de restaurar el tejido remanente perdido y así poder permitir mejor la distribución de las fuerzas de carga a través de la corona y su retenedor intrarradicular distribuyendo las fuerzas a lo largo de la raíz (Baum, 1979).

Mattison en 1982, realizó un estudio donde concluye que la cantidad remanente de la estructura dental y la preparación para el espacio del núcleo después de un tratamiento endodóntico son de gran consideración en la restauración del diente tratado endodónticamente. Por lo tanto, Trabert y col en su investigación de simulación de trauma encontraron que los dientes despulpados restaurados con un poste de acero inoxidable de diámetro pequeño proporciona un aumento en la resistencia a la fractura. Los cuales concluyeron que el espacio del poste y su longitud son factores importantes para aumentar la resistencia a la fractura apoyando así los estudios realizados por Mattison 1.982 y Baum 1.979 y así mismo concluyeron que los retenedores no producen reforzamiento radicular.

Debido a la gran dificultad de hacer estudios in vivo los investigadores han realizado un gran numero de estudios in Vitro de los dientes tratados endodónticamente. Por lo tanto, los estudios in Vitro proporcionan una guía, una aplicación directa de fuerzas tensionales, torque y exámenes de

resistencia sobre los modelos o dientes extraídos los cuales son cuestionables. Esta afirmación es particularmente cierta si la estructura dental es elástica, el hueso alveolar y el ligamento periodontal están en consideración. (Sorensen,1984).

Por consiguiente, Sorensen y col en 1984 realizaron un estudio donde correlacionaron estudios clínicos y de laboratorio de tipo retrospectivo en 1273 dientes tratados endodónticamente y determinaron la importancia clínica de la utilización del reforzamiento intrarradicular con núcleos y cobertura coronal. La localización de los dientes en la arcada fue modificada por los requerimientos restaurativos. Concluyendo así que hay muy poca revisión que hable sobre el reforzamiento intracoronal y de la cobertura del mismo. En este estudio es importante señalar que la utilización del retenedor intracoronal de estos dientes fue realizado con distintos tipos de material, con el fin de observar la resistencia a la fractura; Pero no describen como fue la desobturación de los conductos y que tanto de ensanchamiento realizaron; solo se reporta que dejan 5 mm de selle apical.

Hunter y col en 1989, Standlee y col en 1980 y tijan y col en 1985 confirman que la preservación de la estructura del diente en la preparación del conducto radicular es crucial para prevenir la concentración de estrés en la unión

cemento-esmalte del diente y proporciona resistencia para la fractura del diente.

El propósito del estudio realizado por Brandal y col en 1987 fue el de estudiar in Vitro y poder comparar los fracasos de los dientes tratados endodónticamente en el sector anterior restaurados con pines de amalgama, el sistema Para-post y composite y las aleaciones de metal como la construcción con ionómero de vidrio al aplicársele cargas. Los dientes de este estudio fueron instrumentados con una lima numero 50 y dejaron un tercio para el sellado apical (5mm) y el orificio fue de un mínimo de 2.5 mm de diámetro. Es importante anotar que en este estudio no se realizó ninguna desobturación de los conductos con la utilización de alguna fresa en especial excepto la del sistema Para-Post con un diámetro de 0.060 de pulgada proporcionada por el mismo sistema. Pero no se obtuvo ningún parámetro en específico. Ellos midieron la resistencia en la máquina Instron y usaron cargas controladas en cada espécimen; la velocidad de corte fue de 5 cm/minuto para todos los exámenes. Los dientes fueron colocados con una angulación de 130 grados y la fuerza fue aplicada en una dirección lingual a labial con una distancia de 1 mm del borde incisal.

En las conclusiones del estudio se observaron que los dientes que fueron restaurados con los núcleos prefabricados proporcionaron mejores

resultados y conservando siempre un mínimo de estructura dentaria para el efecto férula.

Assif y colaboradores en 1993, estudió el efecto del diseño de los postes de los dientes tratados endodónticamente y la resistencia a la fractura restaurados con coronas coladas que fueron examinados in Vitro. Refiere que la función del núcleo dentro del canal radicular del diente restaurado son los siguientes:

- Dispersar las fuerzas oclusales a lo largo de la raíz.
- Proveer retención al muñón a sustituir de la estructura coronal perdida o la retención de la restauración final.

Ellos reportan que cuando un sistema con diferentes componentes de rigidez, son cargados, el componente de mayor rigidez fue capaz de resistir grandes fuerzas sin distorsionarse. El estrés fue transmitido al componente de menor rigidez como una carga continua, causando en uno de los componentes un debilitamiento hasta la fractura y aliviando el estrés. En los dientes tratados endodónticamente el núcleo construido en metal fuerte causa concentración de fuerzas en las raíces menos rígidas resultando en una fractura radicular. (Assif y col, 1993.)

Varios estudios han reportado que no hay diferencia significativa en las fuerzas compresivas de los dientes tratados endodónticamente con los diferentes tipos de postes cuando los dientes son restaurados con una corona completa y un margen gingival sin el anillo de la estructura dental. En este estudio se examinó el efecto de los diseños del poste a la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente simulado por las cargas oclusales. (Assif y col, 1993.)

En este estudio llevaron acabo la desobturación de los conductos por medio de limas tipo k con un grosor de 70 y los conductos fueron obturados con gutapercha utilizando la técnica de condensación lateral con AH-26. En este estudio fue evaluar la resistencia colocándole cargas directamente sobre el diente, el cual estaba en una posición de 30 grados sobre el aparato Instron con una velocidad de corte de 2mm/minuto, utilizaron la pared vestibular de la línea ocluso axial. Dentro de los resultados encontraron que el diseño del núcleo no influye para resistir la fractura de los dientes tratados endodónticamente, cuando este tiene una rigidez identificada y el diente es restaurado con una corona completa dejando un anillo de estructura dentaria de 2mm. (Assif y col, 1993.)

También reportan que hay varios factores que contribuyen para la resistencia del diente, entre los cuales tenemos:

- Clasificación de los dientes (molares contra incisivos).
- Grado de calcificación.
- Distancia de la Unión Cemento Esmalte, donde fueron aplicadas las cargas.
- Dirección de la fuerza.
- Altura coronal para preparar el diente.
- El efecto férula del margen de las coronas artificiales.

Akkallan y col en 2002 realizaron un estudio donde evaluaron la resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente pero utilizando diferentes sistemas de postes prefabricados. Fue un estudio realizado in Vitro donde compararon un poste de titanio y tres de tipo estéticos realizados en el diente canino superior; estos dientes se les retiraron las coronas clínicas y se colocaron en una angulación de 130° con respecto a la longitud axial del diente y se le aplicó una fuerza de 66.9 a 91.20 Kg con un ciclo de 1mm/min. Posteriormente, se le realizó un examen estadístico ANOVA. La desobturación de los conductos se realizó con fresas Gates Glidden con tamaños de 2 y 3 y con una longitud de los 2/3 de la raíz. Y la técnica de preparación de conducto fue con la técnica de retroceso.

En un estudio realizado por Heydecke y colaboradores en el 2002 donde evaluaron la resistencia a la fractura después de la carga dinámica de los

dientes tratados endodónticamente con diferentes sistemas de postes en los dientes maxilares incisivos con un efecto férula mínima, la muestra que utilizaron fue 64 dientes libre de caries. La desobturación de los conductos se realizó con fresas Peeso dejando un selle apical de 3 mm posteriormente a una preparación y condensación estandarizada, también realizaron la desobturación con fresa del número 2 del sistema rotatorio Komer ER. Ellos colocaron los dientes en una posición de 130° con respecto al eje longitudinal del diente y fueron cementados con la técnica adhesiva y utilizaron cemento de resina dual. Se le aplicaron diferentes tipos de cargas de 408 a 503 N de acuerdo al tipo de retenedor intrarradicular y arrojando resultados más positivos a los fabricados de titanio y zirconio.

Saupe y colaboradores en 1996 realizaron un estudio donde querían observar la resistencia a la fractura a través de diversos sistemas tomando en cuenta las estructuras de las raíces estaban comprometidas. Ellos debilitaron las raíces dejando una estructura débil pero no describen con que tipo de fresa o sistema lo realizaron y posteriormente fueron restaurados y sometidos al Instron para ver la resistencia de cada una de las paredes de las raíces.

Dentro del procedimiento si fue claro la medida a utilizar en la longitud del retenedor intrarradicular y el selle apical. Entre los criterios de inclusión a considerar están:

- 1- Dientes similares en ancho, forma y anatomía radicular.
- 2- Corte de la corona transversalmente dejando 1 ó 2 mm de estructura coronal.
- 3- Cuatro mm de sellado apical.
- 4- Constricción apical de 35 mm.
- 5- Condensación lateral.
- 6- Técnica de retroceso.
- 7- Grosor de pared de 0.5 a 0.75 mm.
- 8- Longitud de 8 mm para el núcleo.
- 9- Carga de 3 Kg./10 min.

En este estudio ellos pretendían observar la resistencia pero utilizando un cemento de resina adhesivo con unas condiciones de estructura dental críticas.

Lu Zhi – Yue, y Colaboradores en el 2.003, estudiaron efectos concernientes de los diseños poste muñón y el efecto férula de la resistencia a la fractura en los dientes tratados endodónticamente, Este estudio se realizó en dientes incisivos centrales superiores, dejando 2 milímetros de estructura dentaria

para el efecto férula con diferentes tipos de diseños, los cuales se colocaron con una angulación de 135° con respecto al eje axial del diente y a una velocidad de 0.02 cm / minuto, los cuales fueron

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Realizar un estudio piloto del sistema rotatorio que permita establecer el debilitamiento radicular estándar en las estructuras dentarias tratadas endodónticamente.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Diseñar un sistema que permita estandarizar el debilitamiento radicular en dientes tratados endodónticamente.
- Evaluar el sistema que permita estandarizar el debilitamiento radicular en dientes tratados endodónticamente.
- Verificar que sistema rotatorio permite el mayor debilitamiento radicular de forma estandarizada en dientes tratados endodónticamente.

2. ASPECTOS METODOLÒGICOS.

2.1. TIPO DE ESTUDIO.

Prueba piloto para estudio experimental in Vitro.

2.2. OBJETO DE ESTUDIO.

Dientes Primeros Premolares Mandibulares:

2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

2.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Primeros Premolares Mandibulares:

- Recién extraídos.
- Por Indicación Ortodóntica.
- Sanos.
- Sin malformaciones.
- Uniradicular.

2.4. MUESTREO.

Probabilístico Aleatorio.

2.4.1. MUESTRA.

Total de 15 dientes comprendido en 5 dientes por cada grupo a estudiar y el grupo control.

2.5. VARIABLES DE ESTUDIO.

Resistencia a la fractura.

Tipos de Fresas:

- Fresa Peeso No 6.
- Fresa de Diamante Cilíndrica.
- (Anexo 1).

2.6. PROCEDIMIENTO.

El estudio esta conformado por dos fases, la primera el Diseño y Ejecución del aparato para el debilitamiento radicular y la segunda la verificación de los resultados a través de la resistencia.

Para el diseño y ejecución del aparato se tuvo en cuenta: 1) Los materiales a desarrollar. 2) Permitir movimientos para realizar el debilitamiento radicular de forma estandarizada. 3) Utilizar un sistema rotatorio de baja velocidad.

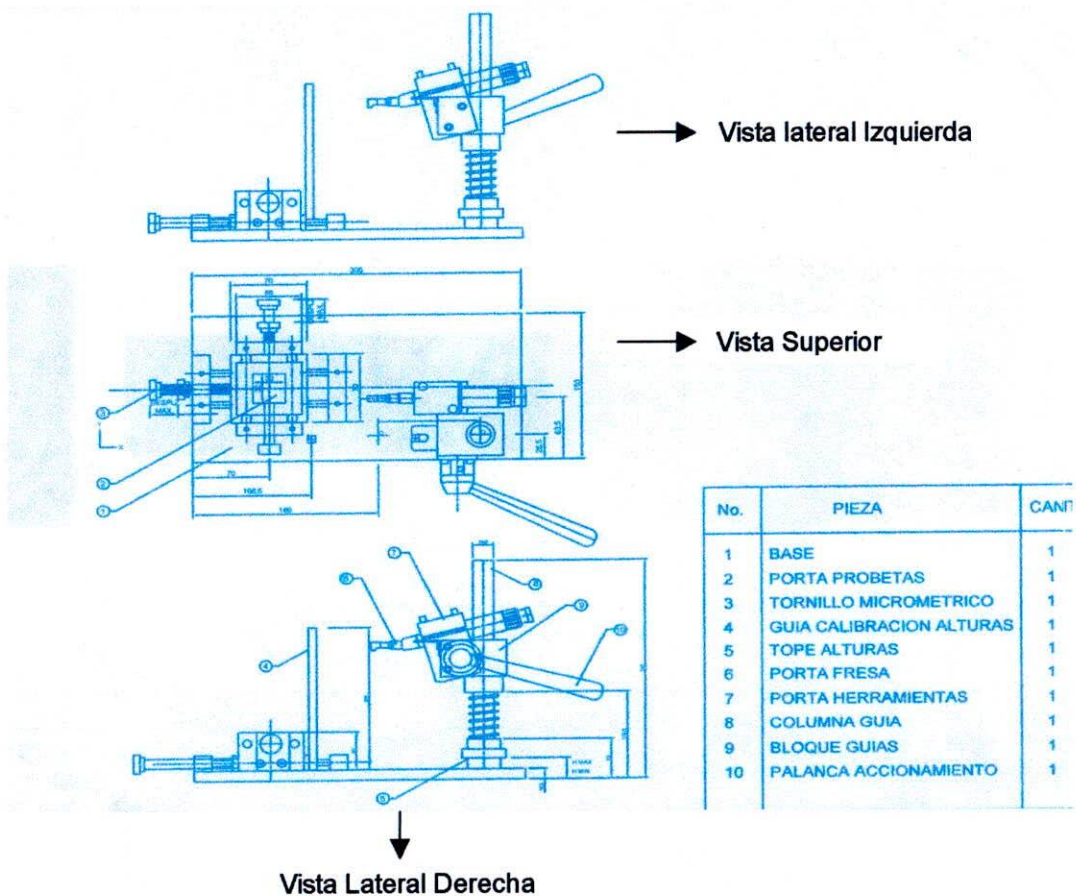
Para la realización del aparato se utilizó Acero, Duraluminio y Cromo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- 1- Descripción general de Aceros.
- 2- Características ACERO SAE 1010. (Usado en base del dispositivo)
- 3- Características ACERO 1020. (Usado en la mayoría de las partes)
- 4- Glosario Términos técnicos usados para caracterizar los aceros.
- 5-Aluminio Descripción características y como se obtiene el duraluminio usado en el porta herramientas.
- 6- Bronce Caracterización usado en la fabricación del tope de alturas.
- 7-Cromado Recubrimiento utilizado en la mayoría de las piezas del dispositivo.
- 8- Resortes: Teoría formulas aplicables al resorte helicoidal de compresión del dispositivo.
- 9- Cinemática: Estudio de movimientos de desplazamientos del dispositivo.
- 10- Grados de libertad Descripción de movimientos del dispositivo en los ejes X, Y, Z.
- 11- Fuerzas en dispositivo Relación de fuerzas aplicadas respecto de fuerza resultante de descenso del dispositivo

12- Características del dispositivo.

13- Cuadro resumen de partes mapa.

El aparato esta conformado por: Una base, un Portaprobeta, un tornillo micrométrico, una guía de calibración de altura, un tope de altura, un Portafresa, un Porta herramienta, una columna guía un bloque de guía, una palanca de accionamiento y un resorte.



El aparato se caracteriza por tener movimiento vertical hacia abajo accionado manualmente mediante una palanca que actúa directamente sobre un eje piñón – cremallera; tiene un movimiento vertical hacia arriba accionado por medio de un resorte helicoidal de compresión. En este punto se tiene una fuerza que funciona como tope de carrera del portafresa, la fijación de la pieza de mano se hace mediante placas atornilladas cuyo ángulo de inclinación permite un movimiento vertical de la pieza de mano.

Dentro de los materiales con el cual se va a realizar el aparato es necesario conocer los diferentes metales y aleaciones de los cuales se puede hacer el dispositivo encontramos:

ACERO:

Representa uno de los materiales más usados en la actualidad y son llamados de baja aleación o al carbono. Un acero al carbono simple consta de hierro y una adición de carbono, estos se combinan para formar una fase de compuesto conocida como carburo de hierro Fe_3C . El hierro sufre una transformación en la estructura de sus cristales con los cambios de temperatura; se denomina hierro alfa, gama y delta según la composición de sus cristales.

Los aceros pueden endurecerse de modo selectivo por medio de un tratamiento térmico apropiado. Así, por lo tanto su dureza superficial puede aumentar o disminuir de forma local el contenido de carbono. En este estudio se utilizaran dos tipos de acero entre ellos el SAE 1010 Y 1020

CARACTERÍSTICAS DE ACERO SAE 1010.

Para la realización de la base y el porta muestras se utilizó Acero SAE 1010 en donde su composición química es: % C: (0.08 – 0,13); % Mn: (0,3 – 0,6); P máx.: 0,04; S máx.: 0,05.

PROPIEDADES PARA EL LAMINADO EN CALIENTE (H.R)

Resistencia a la Tracción	Limite Elástico	Alargamiento	Reducción de Área	D. Brinell
40 Kg. / mm ²	25 Kg. / mm ²	25%	40%	130

Características de empleo: El acero es más dúctil, maleable y de fácil conformación en frío y por consiguiente de buena soldabilidad.

Aplicaciones: Piezas para combustión y piezas de pequeño tamaño y forma sencilla en las cuales no sean necesarios altos valores de resistencia

mecánica. Se usa comúnmente para fabricación de ejes, pasadores, bujes tornillos entre otros.

CARACTERÍSTICAS DE ACERO SAE 1020. CR

COMPOSICIÓN QUÍMICA

% C	%Mn	%P	%S	S; Máx.
0,18 – 0,23	0,3 – 0,6	0,04	0,05	0,15 –0,3

PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a la Tracción	Limite Elástico	Alargamiento	Reducción de Área	D. Brinell
55 Kg. / mm ²	38 Kg. / mm ²	15%	30%	180 -220

Características de empleo: Se puede utilizar un estado cementado, laminado en caliente, laminado en frío (Calibrado) Se usa en elementos de maquinaria con buena tenacidad y de dureza no muy elevada.

Aplicaciones: Partes de maquinas que no están sometidas a grandes esfuerzos mecánicos como ejes, eslabones, pasadores, tornillos.

Las especificaciones para los aceros representan los esfuerzos de la AISI (América Iron and Steel Institute) y la SAE (Society Of. Automotore Enqincers) a fin de ser identificados en la industria Mundial. Así el primero de los 4 o 5 dígitos de la designación numérica indica el tipo el cual pertenece el acero de este modo el 1er indica un acero de carbono, el 2do un acero al Níquel, el 3ro un acero al níquel cromo etc.

En el caso de acero aleación simple el 2do digito indica el porcentaje aproximando del elemento predominante en la aleación, los 2dos o 3ros últimos dígitos generalmente indican el contenido de carbono medio dividido entre 100.

Así un acero SAE 1020 indica un acero al carbono con 0,2% de carbono.

La mayoría de los aceros comerciales tienen contenido bajo de compuestos como:

AZUFRE: Las inclusiones sulfurosas en el acero hacen pedazos los rebases lo que mejora la maquinabilidad y reduce el desgaste de la herramienta.

MANGANESO: Junto al Azufre forman Sulfuro de Manganeso MnS , los cuales pueden salir detrimentos en la fabricación o permanecer como inclusiones bien distribuidas en toda la estructura.

FÓSFORO: Tiende a aumentar ligeramente la resistencia y la Dureza al disolver en ferrita.

SILICIO: Tiende a aumentar la resistencia sin disminuir la Ductilidad.

ALUMINIO: Las características sobresalientes del aluminio son su ventajosa relación resistencia / peso; su resistencia a la corrosión y su resistencia relativamente elevada de sus aleaciones.

El aluminio comercial es dúctil y blando y se usa en aplicaciones en donde la resistencia no es muy alta; puede endurecerse por trabajo en frío pero no por tratamiento térmico.

La resistencia a la corrosión de las aleaciones de aluminio depende de la formación de una capa delgada de óxido, esta película se forma espontáneamente; sin embargo se puede producir una capa más gruesa del óxido mediante el proceso de anodizado. En este aluminio se coloca como ánodo en un baño electrolítico de ácido crómico, o ácido sulfúrico.

Sin embargo también se usan mucho las aleaciones de aluminio dentro de las cuales las más usadas son las que utilizan el cobre, silicio, manganeso, magnesio y hierro como aleantes.

Muchas de las aleaciones no pueden ser endurecidas por tratamiento térmico, las que aceptan el tratamiento térmico usan un elemento de aleación que se disuelve en el aluminio. El tratamiento térmico consiste en calentar la pieza de aluminio hasta que el elemento de la aleación entre en disolución y luego enfría tan rápido a fin de que el elemento no entre en precipitación. Un calentamiento ligero da como resultado una resistencia y dureza mayo. Tal es el caso del **DURALUMINIO** 2017 con 4%Cu; 4% Mg. – 0,5% Mn.

BRONCE (Aleación de Cobre Estaño): La mayoría de cobre se produce por refrigeración electrolítica a partir de ánodos de cobre. La operación de refinación electrolítica produce cátodos que pueden usarse para hacer aleaciones.

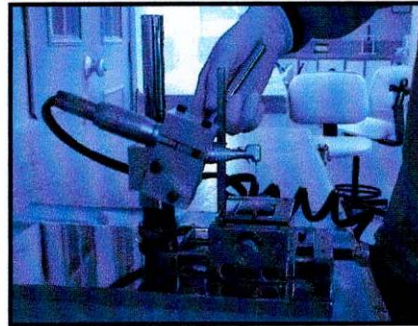
Dentro de las aleaciones unas de las más usadas comercialmente es la denominada Bronce: que es la aleación de cobre con estaño (Aproximadamente de 5 – 10% de estaño)

Cuando contenga fósforo máx.: 0,4% reciben el nombre de Bronce Fosforado, lo cual les da buenas propiedades de fluidez y de dureza y resistencia al desgaste. El Bronce al Silicio ofrece mejores propiedades solo que es más costoso.

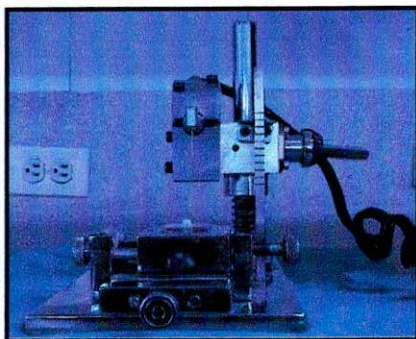
CROMADO: Este recubrimiento de metal base se hace por medio de electrolisis a partir de soluciones de ácido crómico. Normalmente se aplican como un acabado muy delgado sobre una capa de Níquel. Este recubrimiento protege al metal base de la corrosión ya que impiden el acceso del aire y de la humedad; formando así la pasividad.



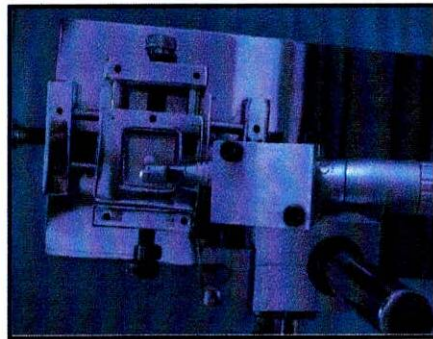
Vista Lateral Derecha



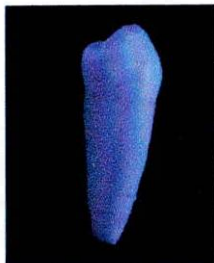
Vista Lateral Izquierda



Vista Frontal



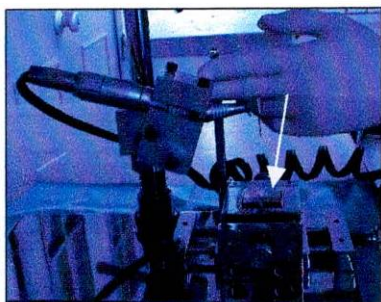
Vista Superior



Posterior a la realización del aparato para el debilitamiento radicular estándar, se seleccionaron los primeros Premolares Mandibulares de

acuerdo a los criterios de inclusión, libres de caries, de obturaciones, obtenidos por Exodoncias indicadas (ortodoncia) etc., inmediatamente se depositaron en formalina al 10% manteniendo así sus propiedades; los cuales solo se retiraron de la formalina cuando se realizaron procedimientos de tratamientos convencional de conductos, fotografías y hasta la ubicación del espécimen en la matriz de resina epòxica. Así mismo la muestra se obtuvo mediante un sistema Aleatorio, conformándose 3 grupos: 1) grupo control, 2) grupo con fresa de Peeso No 6 y 3) grupo con fresa de Diamante Troncocónica de grano medio. Una vez conformados los grupos se colocaron nuevamente en formalina, hasta la realización del tratamiento convencional de conductos donde se prepararon por medio de la técnica de retroceso con limas convencionales de la casa Maillefer. Estos dientes se obturaron con la técnica de condensación lateral utilizando conos de gutapercha Maillefer, los cuales están estandarizados con las limas a utilizar. Ya una vez realizado el tratamiento de conducto radicular a cada diente se precedió a la desobturación de los mismos.

Adjunto al diseño del aparato se realizó una matriz de vidrio con una dimensión de tres centímetros de alto por tres centímetros de ancho, dicha matriz en la parte superior estaba conformada por una tapa del mismo material en cuyo centro presentaba un orificio que permitió posicionar el espécimen en todo el centro del cubo, este cubo fue rellenado con un material de resina epóxica siguiendo las especificaciones del fabricante; en donde en la etapa elástica de la resina se ubicó el diente de forma vertical dejando dos milímetros hacia cervical a partir de la línea amelocementaria, dejando un efecto férula en el diente, ya una vez finalizada su polimerización se procedió a pulir el cubo de resina.



Posteriormente, el cubo se ubicó en el porta probeta del aparato, cuyas dimensiones son las mismas del cubo de resina. Una vez colocado el diente en el portabrobeta se procedió a debilitar cada diente según el tipo de sistema rotatorio establecido por cada grupo. Las fresas que se utilizaron en los grupos experimentales fueron la fresa Peeso No 6 y una fresa de diamante troncocónica gruesa de grano medio de la casa NTI, la cual fue colocada en una adaptador para contra-ángulo y así mantener la misma velocidad, para no generar variación en los resultados. Este contra-ángulo esta soportado en

el porta herramientas del aparato, el cual es generado por un compresor de tipo odontológico.

A los grupos de estudio (grupo control y grupos experimentales) se les cortó la corona clínica con un disco de carburo a nivel cervical simulando la destrucción coronal total del diente, dejando dos milímetros (2.0 mm) de tejido dentario para simular la longitud del efecto férula, sitio donde se aplicó la fuerza dada por el aparato Instron;



Se inicia la segunda fase que consistió en verificar los resultados a través de la Resistencia, en donde los grupos se llevaron al aparato Instron con una angulación de 45 grados para simular las fuerzas tangenciales

las cuales son las perjudiciales en cavidad oral. Esta angulación se consiguió mediante un dispositivo de acero. Antes de realizar las pruebas definitivas se procedió a calibrar el aparato Instron utilizando 5 especímenes de prueba; para esta calibración se tuvieron en cuenta los factores de peso, velocidad y tiempo. En este estudio se utilizó 50 Kg. de fuerza, por una velocidad de 0.05cm/min. Posteriormente se procedió a la aplicación de la fuerza sobre cada uno de los especímenes.

Al grupo control no se desobturó el conducto para no debilitarlo y así poder comparar el debilitamiento radicular con los grupos experimentales.

2.7. INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DE DATOS.

La recolección de datos se realizó con 3 instrumentos:

- 1- grupo fresa Peeso.
- 2- grupo fresa de diamante.
- 3- grupo control.

Conformado por 2 columnas: la primera hace referencia al espécimen evaluado y la segunda al punto de fractura dada por el aparato Instron.
(Anexo 2).

2.8. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

La tabulación de datos se realizó mediante la programación Visual Basic de Excel, usando la función randomize para obtener mejores resultados disminuyendo el sesgo. Además se analizó las variables mediante el sistema estadístico ANOVA DE UNA VARIABLE y por la comparación de los promedios – BONFERRONI, con una $p > 0.05$

3. RESULTADOS.

ANOVA DE UNA VARIABLE

	DIAMANTE	PEESO	CONTROL
Promedio	5.706	5.532	5.548
Desviación Estándar	1.026	0.846	0.423

Fuente de Variación	d.c.	g.l.	s.c.	F	p.
Entre grupos (Sistemas)	0.0925	2	0.462	14	0.06854439
Dentro de cada grupo	7.799	12	0.6499		
Total	7.8915	14			

d.c. = Diferencia de Cuadrados.
g.l. = Grados de libertad.
s.c. = Suma cuadrática.

F. = Parámetro estadístico de Fisher.
p. = Probabilidad.

El análisis de Varianza indica que no hay diferencia significativa entre los tres grupos ($p > 0.05$)

Es mayor la variación dentro de cada grupo que entre los grupos.

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS – BONFERRONI

PROMEDIOS COMPARADOS	P	SIGNIFICADO
Diamante Vs Control	0.778	NS
Peeso Vs Control	0.758	NS
Peeso Vs Diamante	0.9715	NS

El sesgo del estudio se dio por la longitud radicular, espesor de la pared radicular y el tejido dentario remante en donde se aplicó la fuerza.

4. DISCUSIÓN.

Este es un estudio in Vitro piloto que está conformado en 2 partes; la primera parte se basó en el diseño y ejecución de un aparato que permitió el debilitamiento radicular de una forma estandarizada, en donde se controló la velocidad y el movimiento vertical, obteniendo así un procedimiento que fuese lo mas uniforme posible. La segunda parte fue la de comprobar su eficacia en dientes premolares mandibulares los cuales cumplían los criterios de selección.

La literatura no muestra con especificidad la manera en que se debilita la raíz para su estudio de forma estandarizada, además muestra que se utilizan diferentes tipos de fresas para su debilitamiento, entre las que se mencionan están: las fresas Peeso, Gates Glidden, sistema Tenax u otros; pero se entiende que se debilita de una forma manual (por el operador).

Al evaluar la eficacia del aparato se encontró que si debilita las raíces de una forma estandarizada sin importar el tipo de sistema rotatorio. Al tener un número de muestra pequeña, por ser un estudio piloto los resultados son muy similares, estadísticamente no hay significancia; Tanto a nivel de

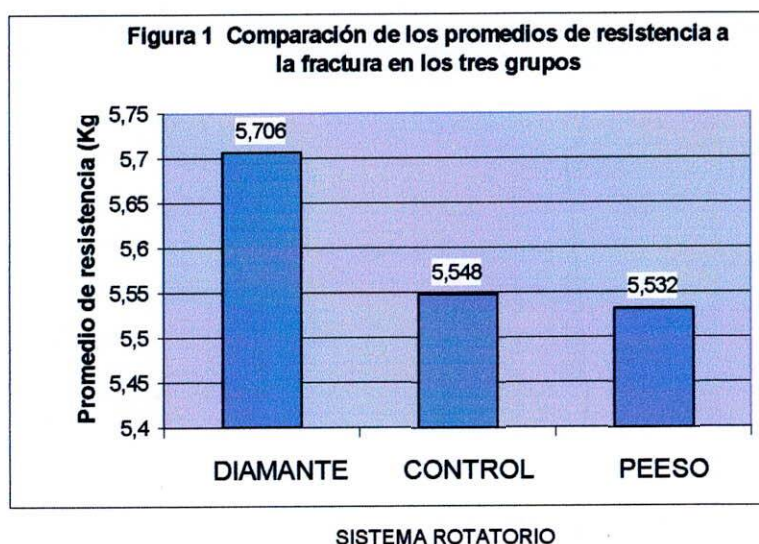
varianza como en la comparación de promedios-Bonferroni. Este estudio presentó un error que se debió al tamaño de la muestra.

5. CONCLUSIONES.

1- No hay diferencia Significativa entre los tres sistemas, pero es mejor el sistema rotatorio de Peeso porque elimina menos material dental (menor promedio) y tiene variación (S.D) baja.

2- La fresa de Diamante obtuvo el mayor debilitamiento que la fresa Peeso.

3- El aparato si cumple la función de estandarización.



6. RECOMENDACIONES.

1- Se recomienda para el estudio experimental que debe realizarse posterior a este estudio piloto aumentar la muestra a 27 especímenes por cada grupo.

2- Se recomienda que la muestra a estudiar sean similares en sus características anatómicas en cuanto a la longitud radicular y espesor de las paredes radiculares.

REFERENCIAS.

1. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. JPD 2002;87:431-7.
2. Ash, Major M.H. Anatomía Dental. Fisiología y Oclusión de Wheeler. Sexta edición. Editorial interamericana. 1986. 210-221.
3. Assif D., Bitenski A., Pilo R., y Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. JPD 1993; 69: 36-40.
4. Baum Dowell. Placement in the Endodontically Treated Tooth. J Conn State Dent Assoc 1979 vol.53:116-117.
5. Castellucci A Endodoncia. Edit Il Tridente. Cap 25.1993.
6. Cohen, S. Caminos de la Pulpa. Editorial Mosby 1998. pag.362.
7. Colley It, Hampson El, Lehman Mi: Retention of post crown: An assessment of the relative efficiency of post in different shapes and sizes: Br Dent J 1968;124:63-69.
8. Chan RW., Bryant RW. Post-core foundations for endodontically treated posterior teeth.JPD 1982;48:401-06.
9. Christian G., Button G., England M., and Douglas H., Post core restoration in endodontically treated posterior teeth. J Endodont 7;182. 1981.

10. Davis Walter., Histología y Embriología Bucal Editorial Interamericana Mac Graw Hill México 1990 Dental Clinics of Norteamérica 1998 vol.12 nº1 799-810.
11. Gelgand M, Goldman M., Sunderman EJ: Effect of complete Venner Crowns on the compressive Strenght of endodontically treated teeth.JPD 1984;52:635-638.
12. Guzzy G., Nichols J., in vitro comparison of intact endodontically Trated Theeth with or without endopost reinforment. JPD 1979.vol. 42:39.
13. Heydecke G., Butz F., Hussein A., y Strub J., Fracture strength after dynamic loading of endodontically treated teeth restored with different post and core systems. JPD 2002;87:438-45.
14. Hock D., Impact resistance of post and cores. Master's tesis. University of Michigan, school of Dentestry,1976.
15. Ingle John Ide, Taintor Jerry. Manual práctico de endodoncia. Tercera edición. Editorial Interamericana. 1987. 146-149.
16. Ingle John Ide, Taintor Jerry. Manual práctico de endodoncia. Tercera edición. Editorial Interamericana. 1987. 1-55.
17. Kanton M., Pines., A comparative study of restorative techniques in pulpless teeth. JPD 34:405:1977.
18. Lovdahl PE., Nicholls J., Pin-retained amalgam cores vrs cast-gold dowel cores. JPD 1977;38:507-14.

19. Lu Zhi – Yue, and Zhang Yu – Xing, Effects of Post-Core Designe and Ferrule on Fracture Resistance of endodontically treated maxillary Central Incisors. The Journal of Prosthetic Dentistry. Volume 89. Number 4, April 2.003, 368 – 373.
20. Marwan Abou Rass, y Robert Justrab. El uso de instrumentos rotatorios como ayuda auxiliary en la preparación de canales en molars.JOE 1982 : vol:8:2.Febrero.
21. Mattison G., Photoelastic stress análisis of cast-gold endodontic post. JPD 48;407,1982.
22. Nayyar A., Walton R., Leonard L., An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. JPD 43;511, 1982.
23. Saupe William, Gluskin Alan, Radke Ryle., A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intrarradicular restoration of structurally compromised roots, Quintessence International Vol: 27:Nº 7, 1996.
24. Shillinburg Herbert, Hobo Sumiya, Whitsett Lowell, Jacobi Richard y Brackett Susan. Fundamentos esenciales en prótesis fija tercera edición. Editorial Quintessence 2000.194- 209.
25. Soares, Golberg., Endodoncia Técnica y fundamentos., 2.002., Pag 77 – 125.

26. Sorensen JA, Martinoff J.; Intracoronar reinforcement and coronal coverage; a study of endodontically treated teeth. JPD 1984;51:780-784.
27. Standlee JP., Caputo AA., Hanpson EC: Retention of endodontic dowels: effect of cement dowel length, diameter and design, JPD 1978;39:401-405.
28. Standlee J Caputo A. Endodontic dowel retention JPD 1992;68:913.
29. Trabert K., Caputo., Ross. Tooth fracture-a comparison of endodontic and restorative treatment. J Endodont 4;341, 1978.
30. Vertucci Frank J root canal morphology of mandibular of mandibular premolars. JADA, vol.97,july, pag 47, 1978.
31. Vertucci Frank J root canal of the human permanent teeth. JADA, vol.58,july, pag 589-599, 1984.

ANEXOS.

Anexo 1:

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIZACIÓN	INSTRUMENTO PARA MEDIR
Dependiente	Resistencia a la Fractura	Newtons	Continuo	Cuantitativa	Instron
Independiente	Tipo de Fresas	- Peeso No 6 - Diamante Troncoconica	Nominal	Cualitativa	

Anexo 2:

GRUPO A EVALUAR

ESPÉCIMEN A EVALUAR	VALOR (PICO) PUNTO DE FRACTURA
Espécimen 1.	
Espécimen 2	
Espécimen 3.	
Espécimen 4.	
Espécimen 5.	

GRUPO FRESAS PEESO

ESPÉCIMEN	PUNTO DE FRACTURA
Diente 10	5.275
Diente 11	7.537
Diente 14	5.120
Diente 15	5.337
Diente 13	5.26

GRUPO FRESAS DIAMANTE

ESPÉCIMEN	PUNTO DE FRACTURA
Diente 1	7.025
Diente 3	5.300
Diente 4	5.30
Diente 7	5.00
Diente 9	5.037

GRUPO CONTROL

ESPÉCIMEN	PUNTO DE FRACTURA
Diente 2	5.400
Diente 5	5.42
Diente 12	6.3
Diente 8	5.30
Diente 6	5.32