

CAPITULO I

1.1- INTRODUCCIÓN.

La endodoncia, especialidad que se encarga del estudio y terapia del interior del sistema de conductos radiculares, y que hoy busca por todos los medios posibles poder realizar la obturación en el límite indicado de acuerdo a la afección detectada para lograr el éxito y no el fracaso en la terapia.

La obturación del conducto depende de todo un protocolo que hay que respetar.

El vaciamiento del conducto o debridación, es la eliminación o fase que corresponde a la eliminación del contenido del conducto (pulpa vital, moribunda, necrótica). Lo que significa que este tejido conjuntivo ya no cumple con sus funciones específicas, ni metabolismo, ni seguirá formando dentina. Estos factores de encontrarnos en un sistema de conductos, no significa que el conducto no está apto para ser un sitio con oxígeno y humedad, y microorganismos (caldo de cultivo). en el momento del corte de la pulpa radicular, y su retiro del conducto, será el momento propicio de ir a la fase de determinar nuestra longitud de trabajo.

La medida de trabajo en esta especialidad significa; determinar un punto fijo, una medida, una línea limite, el riesgo de trabajo, es nuestro parámetro de obturación.

En endodoncia es muy importante establecer una correcta longitud de trabajo del conducto radicular, en la terapia endodóntica es de vital importancia.

Numerosos autores y endodoncistas toman diferentes puntos de referencia en cuanto a la longitud de trabajo, nos basaremos en la odontometria, es decir la medición exacta del diente y su relación con la sensación táctil, imagen radiográfica y el piteo de un localizador.

Es una fotografía, una imagen de estructuras biológicas del diente que nos permite apreciar la anatomía existente, de esta imagen podremos relacionarlo con la exactitud de nuestro propósito, trabajar dentro del conducto y luego sellarlo de acuerdo a esa preparación.

Imprecisiones en este proceso pueden favorecer la ocurrencia de accidentes y complicaciones postoperatorias. La longitud de trabajo limita la preparación y obturación del canal radicular. Este límite debe ser la constricción apical, punto anatómico difícil de determinar, pero táctilmente posible. El CDC punto histológico que muchas veces coincide con la constricción, no pudiendo determinarse táctilmente, ni radiográficamente. La adecuada determinación del límite de trabajo, será fundamental para saber hasta dónde introducir los instrumentos que conformarán el conducto, y por lo tanto hasta qué punto eliminar el contenido orgánico de su interior, ya sea vital o necrótico. De este cálculo, probablemente dependerán también, la presencia o ausencia del dolor postoperatorio, y en consecuencia el resultado favorable o desfavorable del tratamiento. Diversos métodos de determinación han sido utilizados, donde el uso de localizadores apicales resulta ser el método más confiable. ya que cada vez logran mediciones más exactas de la longitud de trabajo al localizar no solamente la constricción apical, sino que también determina la salida del foramen apical y, por ende, se puede predecir más certeramente el resultado de la terapia endodóntica.

Cuando se ha determinado realizar un tratamiento de conducto de acuerdo al diagnóstico que se ha realizado. Debemos pensar en cual será nuestro campo de trabajo. Tomamos en cuenta externamente un punto de referencia que será el punto inicial de medición en nuestra longitud de trabajo.

Se debe introducir un instrumento endodóntico eliminando la primera curvatura y curvaturas que existan en el conducto.

Se deberá analizar y leer la primera radiografía, complemento del diagnóstico clínico, analizar la medición anatómica del diente, medir mediante una regla el instrumento y tratar de sentir la parte mas estrecha del conducto mediante la sensación táctil, utilizar el localizador como medida para determinar la longitud de trabajo y limpiar y conformar el conducto para posteriormente obturarlo, finalmente se deberá tomar una radiografía final y ver si ha coincidido con la sensación táctil, el localizador apical y la radiografía final.

Este trabajo está enmarcado en demostrar que no siempre existe coincidencia entre la longitud real, la sensación táctil el localizador y la radiografía.

Este proyecto trata de demostrar que nuestro estudio pre gradual no siempre nos lleva a la verdad, al haber leído a numerosos autores, escriben sus verdades, pero el endodoncista nos dice, CDC, Constricción apical, Foramen, 1,5 mm por debajo del ápice radiográfico, nos hablan de conductos estrechos, amplios, curvos, donde detenernos y muchas veces no coinciden. Durante la practica clínica de una longitud nos hacían retroceder medio o un milímetro, sin que podamos verificar que ahí estamos en la constricción o el CDC, o en el foramen.

Por lo que se debe tratar de seguir este análisis a través de la sensación Táctil, explorando el conducto a través de su permeabilidad hasta sentir cuando se puede esa constricción, utilizar el radiovisiografo y finalmente el localizador, será un existo total si estas tres opciones coinciden.

1.2 ANTECEDENTES.

Desde el año 1963 que la endodoncia ha sido reconocida, ha buscado que la preparación del conducto sea vaciado y conformado y tengamos un punto que nos permita realizar una preparación biomecánica y posterior obturación que nos lleve al éxito de la terapia endodontica.

En los inicios de la Endodoncia contemporánea, se utilizaban instrumentos de acero inoxidable y radiografías dentales, las cuales eran emitidas por odontólogos que se dedicaban a ellas, es decir el paciente debía ser evacuado a otro colega radiólogo, el cual sacaba la radiografía y nos la emitía, con ella se podía confirmar la lesión y tener una odontometria, difícil volver a enviar a paciente para una Conductometría y conometria, lo máximo era enviar para tener una radiografía de control, por lo que el profesional, prácticamente realizaba todo el trabajo mediante la sensación táctil, identificando la parte más estrecha del conducto.

Los instrumentos de acero inoxidable, eran instrumentos poco flexible, que no podían llegar muchas veces a la constricción, y la preparación era de menor longitud, no llegando a la longitud de trabajo.

Hoy en los centros de salud se cuentan con aparatos de rayos X, que permiten hacer las cuatro radiografías mínimas para hacer una endodoncia, pero estos aparatos deben tener una serie de restricciones, como la excesiva radiación, , laboratorios para su procesamiento. La inversión en películas, lo cual sube el costo endodontoico.

En la actualidad es una ventaja contar con aparatos de emisión radiográfica digital, (radiovisiografo) que permiten simplificar las imágenes a quien realiza endodoncia. Con estos aparatos se pueden cumplir muchas funciones, obteniendo muchos beneficios.

Los instrumentos de acero inoxidable han cambiado por NITI, además de su diámetro, los cuales hoy se encuentran de 0,6 a 15, de exploración y algunos especiales como ser el 12, permiten una penetración en el conducto salvando algunas curvaturas.

Uno de los mejores logros en la tecnología endodontica es contar con localizadores apicales. Estos aparatos permiten que los instrumentos que penetran en el conducto den señal en que parte del conducto se encuentran, como es el ENDORODAR y otros.

Pero se debe mencionar que la sensación táctil, es la manipulación que el endodoncista realiza en los conductos, para sentir permeabilización de los conductos y tratar de sentir la parte mas estrecha del conducto. Los endodoncistas utilizan la sensación táctil desde que la endodoncia ha nacido hasta nuestros tiempos.

Se simplifica la sensación táctil, si se tiene un conocimiento de anatomía dentaria, y si se tiene una buena odontometria. Ya que así la exploración de la constricción sería más planificada.

En los tiempos pasados, los que realizaban las endodoncias, solo lo hacían con una visión inicial, y muchas veces eran trabajos mono radiográficos y lo que hoy se considera endodoncia basada en evidencias, no se acercaba a esa definición, ya que no

se la evaluaba más que de acuerdo a una respuesta clínica y no radiográfica ni menos Histológica.

Hoy los éxitos de la terapia endodóntica se basan en el protocolo y la tecnología, el sellado más hermético, nos lleva al éxito, la determinación de la longitud de trabajo nos lleva a determinar el punto de obturación.

Es decir que las obturaciones de conducto antiguas, no son ni en un 10 % más científicas y confiables y basadas en evidencias que las que realizan hoy.

Hoy queremos sentir en el conducto, fotografiar lo que hay en el interior mediante imágenes, y que esto coincida con medir electrónicamente la longitud.

1.3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Uno de los grandes problemas en la endodoncia es poder determinar la longitud donde se instrumenta y obtura.

Este principio fundamental muchas veces no se puede cumplir, por lo que trataremos de seleccionar el mejor método en forma comparativa.

1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Proponer los tres métodos para afirmar al estudiante, el profesional joven y muchas veces el especialista con años de experiencia afirmar que con el problema de poder determinar la longitud de trabajo.

Este trabajo se enmarca en comparar los tres métodos de medición que existen para medir la longitud de trabajo.

El problema se enmarca en que los tres métodos pueden ser similares, o a veces discrepar. Lo que se demostrara en mi trabajo.

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

En la actualidad, se tiene nueva tecnología en la endodoncia (evolución en los localizadores) en la Radiografía, hoy utilizando la radiografía digital. Y la sensación táctil en ciertos casos, de acuerdo a las circunstancias.

Dientes maduros y jóvenes es una situación que se presenta a menudo, y la determinación de la longitud.

Determinar la longitud de trabajo es la parte inicial de la preparación biomecánica, si fallamos en este paso, tendremos una primera falla, ya que no determinaremos en longitud nuestro campo de acción.

Una de las causas de fracaso en la terapia endodóntica, es la no determinación de nuestro punto de trabajo en el conducto llevándonos posteriormente a una mala preparación y consecuentemente a una mala obturación.

Por lo que se justifica que todo aquel que practica endodoncia deberá conocer los diferentes métodos de determinar la longitud de trabajo, compararlos y utilizar cualquiera que se adapte a las situaciones.

Evaluar el uso de ellos es justificable a las situaciones, no solo económicas sino también sociales.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar diferencias en la longitud de trabajo mediante la aplicación de los tres métodos para obtener buenos resultados en el tratamiento endodóntico.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar cuál método es el más preciso para medir la longitud de trabajo
- b) Comprobar los tres métodos empleados.
- c) Recopilar bibliografía respecto a los 3 métodos empleados en la medición de la longitud de trabajo

- d) Comparar resultados de los tres métodos.
- e) Determinar si existen diferencias significativas entre los tres métodos.

1.7. HIPOTESIS.

La comparación de los tres métodos de medir la longitud de trabajo, nos permitirá tener parámetros con certeza en el momento de la obturación.

Es promover la determinación de la longitud de trabajo para el éxito endodóntico.

1.8. VARIABLES DE ESTUDIOS

VARIABLE DEPENDIENTE

- El conocimiento del radiovisiograma.
- El conocimiento del localizador apical ENDORO DAR PLUS
- Manipulación de las limas, conocimiento de sus cinemáticas

VARIABLE INDEPENDIENTE

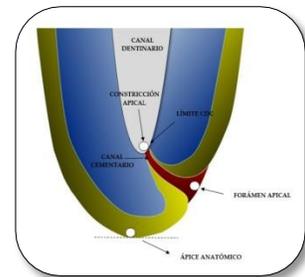
- Localización apical
- Determinación de la longitud de trabajo
- Obturación de los conductos radiculares
- Sub, sobre obturación y sobre extensión.

CAPITULO II

2.2. MORFOLÓGIA DEL ÁPICE RADICULAR VINCULADO A LA CLÍNICA. LÍMITE APICAL.

La forma, la terminación del conducto está reflejado en el conocimiento de la anatomía de la parte interna del diente y aplicar ese conocimiento a la clínica, como límite apical. De acuerdo a este conocimiento podremos trabajar en localizar la longitud de trabajo utilizando los diferentes métodos de medición de longitud.

El tercio apical es la zona de mayor relevancia para el éxito del tratamiento endodóntico y es donde se ubica el límite de la instrumentación y obturación para evitar lesionar los tejidos periapicales. A partir de este concepto se realizó una revisión sobre los tipos de tejidos que conforman el tercio apical, así como las diferentes variantes histológicas y



anatómicas que se pueden encontrar. Se tuvieron en cuenta los aspectos radiográficos y/o patológicos del área apical que pudieran influir en la búsqueda de la longitud de trabajo o límite de la preparación.

La dentina y la pulpa comparten su origen embriológico puesto que provienen ambas del folículo dental mientras que el cemento y el espacio periodontal provienen de la diferenciación del saco dental donde también se diferencia el alveolo dental.

2.2.1 La región apical es considerada una zona compleja debido a los distintos tejidos que se involucran en su formación. Es el sector que más preocupa conocer y dominar desde el punto de vista terapéutico. La formación radicular es consecuencia de la proliferación de la vaina de Hertwig que actúa de modeladora, a medida que se va depositando la matriz dentinaria elaborada por los odontoblastos. A medida que la raíz se va formando, la vaina de Hertwig involuciona por un proceso regresivo. Cuando el diente comienza su erupción, se han formado las 2/3 partes de la raíz. El ápice radicular se presenta abierto en forma de embudo y en su interior se encuentra la invaginación

del tejido periodontal. Con la edad, el foramen apical comienza a estrecharse a expensas de la deposición de cemento, pero siempre permitiendo el pasaje de vasos y nervios al interior del conducto. Alrededor de los 3 años se completa el cierre apical (calcificación)

A. Ápice abierto, paredes paralelas a divergentes, existiendo una continuidad entre pulpa y periodonto.

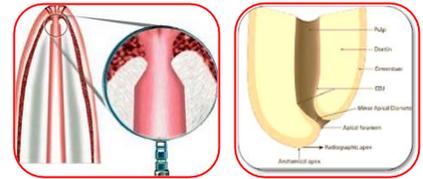


B. Ápice abierto terminando su formación, solo las paredes del foramen permanecen divergentes.

C. Formación completa del ápice.

D. Ápice cerrado, existiendo un mínimo contacto entre pulpa y periodonto a través del sistema vásculonervioso

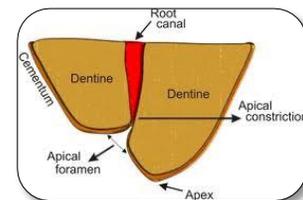
El endodonto o primer campo de acción del endodoncista está compuesto por la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa. Pero también existe un campo de acción extrapulpal compuesto por la región apical y periapical.



Esta región particular conocida como los últimos 5mm está compuesto por: dentina, cemento, CDC, conducto dentinario, conducto cementario muñon periodontal, agujero apical, foramen apical apice dentario.

2.2.3 Constricción apical,

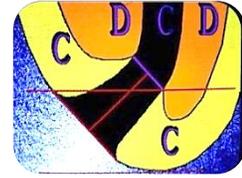
Es la parte más estrecha del conducto radicular, este es un hito anatómico, y el profesional que tiene mucha experiencia, puede sentirlo, esta estrechez del conducto se reduce hacia el conducto dentinario por la constante aposición de dentina. Es decir que en pacientes jóvenes estará en una longitud y en aquellos mayores disminuirá la longitud.



La constricción apical corresponde a la zona más estrecha del conducto, ésta se ubica en la unión cemento dentinaria. **Actualmente se ha comprobado que no siempre es así.** La forma y la localización de la constricción apical son variables y no se detectan en la radiografía. La forma de la constricción, es más circular que ovoide. Su diámetro promedio vestibulo palatino corresponde: • **0,425 mm** en Incisivos Centrales • **0,369 mm** en Incisivos Laterales • **0,375 mm** en Caninos La distancia de la constricción al ápice corresponde a los incisivos centrales, laterales y caninos de **0,863 mm, 0,825 mm, y 1,010 mm** respectivamente. El diámetro apical en los primeros molares superiores hay un predominio de la forma **circular** en el conducto palatino, **oval** en el conducto mesiovestibular, mientras que en el distovestibular tanto circulares como ovals. Hay conductos que frecuentemente son ovals o acintados en su tercio apical. Teniendo en cuenta la forma y el diámetro del conducto en el tercio apical, su correcta limpieza y conformación dependerá del diámetro del último instrumento utilizado en la preparación. Generalmente el diámetro de la primera lima utilizada, es menor que el diámetro más estrecho del conducto. Para determinar el diámetro apical del conducto, no podemos guiarnos por la primera lima que ajusta debido a que ésta puede presentar interferencias en su trayecto. Actualmente al realizar el ensanche temprano del tercio coronario y medio, se eliminan estas interferencias, por lo tanto, la lima inicial que ajuste en el conducto, será aproximadamente dos números mayor. Esto determina que la preparación apical deba realizarse con una lima de mayor diámetro de la usada hasta el momento. En molares superiores el diámetro del conducto a 0,5 mm del ápice. Para el conducto mesiovestibular correspondió a $188 \pm 5 \mu\text{m}$, el conducto distovestibular: $174 \pm 12 \mu\text{m}$ y el palatino $318 \pm 23 \mu\text{m}$. Es importante este concepto a la hora de seleccionar la lima maestra para lograr una correcta limpieza del conducto. La correlación entre el diámetro del instrumento y el diámetro del conducto varía debido a la forma del conducto. Esto dificulta la limpieza, conformación y obturación de aquellos conductos con sección apical oval. Hay diferentes tipos de constricción: A. Simple B. Cónica afinándose hacia el ápice C. Múltiple D. De trayecto extenso.

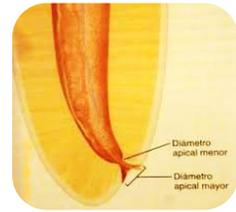
2.2.4 El área o límite CDC,

El diente presenta internamente un tejido duro denominado dentina, formada por los odontoblastos célula especializada de la pulpa dentaria, este conducto es denominado conducto dentinario. Ahí en ese límite comienza el cemento, tejido duro del diente que cubre la parte radicular del diente. El CD es la unión Dentina Cemento y CDC su relación Cemento, Dentina Conducto. Un hito histológico, no se puede identificar táctilmente este límite.



La unión cemento dentina (UCD), también llamada límite cemento dentinario (LCD), es donde se une el cono dentinario con el cementario. Su diámetro promedio corresponde a 224 μm en pacientes jóvenes y 210 μm en adultos. Esta unión se considera el límite apical de trabajo para la preparación y obturación. Hasta aquí estaríamos respetando el contenido del conducto cementario (tejido de transición entre pulpa y periodonto), responsable de la reparación por deposición de tejidos duros luego de la terapia endodóntica. Para incisivos centrales correspondió a 353 μm , incisivos laterales: 292,25 μm , y caninos: 298,16 μm . Estos valores llevados a la clínica indicarían el diámetro de las limas 30 y 35. Este límite sufre modificaciones, siendo variable e irregular, su ubicación se torna difícil durante el tratamiento. Se halla aproximadamente entre 1 y 2 mm del ápice. Se establece que la UCD puede presentarse en una pared más próxima al ápice que en otra, dependiendo de la invaginación del cemento en el conducto; por lo tanto la distancia del límite C-D al ápice no es igual en todo el perímetro. En general se puede observar más extendido en el lado cóncavo de la curva del conducto. El cemento puede unirse a la dentina a 0,5 mm en una superficie y 3 o 4 mm en la otra, o por diferentes razones la UCD puede estar por completo fuera del conducto. Límite que no es localizable desde el punto de vista clínico ni radiográfico, solo se lo considera histológicamente.

2.2.5. Conducto cementerio; es aquel conducto que está formado por tejido cementario se inicia a nivel del CDC, donde tiene aparentemente un vértice y su base se encontraría a nivel del agujero apical. En este espacio se encuentra el muñón pulpar, mal llamado pulpar, ya que si fuera pulpa seguiría la formación de dentina en esta zona. Por lo que se debe llamar muñón periodontal. Zona de reparación. El diametro mayor esta representado por el conducto dentinario y el de diametro menor el cementario.



2.2.6 Muñón pulpar ; La pulpa es un tejido conjuntivo, que se diferencia de los del resto del organismo por presentar células altamente diferenciadas, los odontoblastos o dentinoblastos encargados de la formación de dentina. La pulpa apical o muñón pulpar es semejante al ligamento periodontal, con mayor cantidad de fibras y menos células con respecto al tejido pulpar coronario. Presenta pocos odontoblastos alineados, sin forma típica, más aplanados, irregulares. A pesar de ser diferente a la pulpa coronaria, igualmente produce la dentinificación de las paredes del conducto a ese nivel. Esta porción pulpar reacciona biológicamente y contribuye a la obliteración defensiva del conducto frente a diferentes irritantes.

2.2.7. Diferencias entre pulpa y periodonto

Existen diferencias desde el punto de vista histológico entre la pulpa del conducto dentinario y el periodonto del conducto cementario. La pulpa y el periodonto son dos tejidos conjuntivos, estrechamente relacionados, con una dependencia recíproca, pero que poseen características propias que hace que respondan de manera diferente. La pulpa, como se señaló, presenta los odontoblastos, diferenciándola del periodonto. A su vez se encuentra dentro de una cavidad de paredes inextensibles, con una vitalidad limitada por el aporte nutricional que le llega a través del foramen apical. El periodonto, posee una rica red vascular colateral, que le permite curar las lesiones apicales;

mientras que la pulpa, que presenta una irrigación terminal, puede claudicar frente a un proceso inflamatorio severo. No existe un límite exacto entre el tejido pulpar y periodontal, la transición se da aproximadamente en la unión del cono dentinario con el cementario. El tejido que ocupa el final del conducto, (cono cementario) no correspondería llamarlo muñón pulpar, pues no presenta odontoblastos, por ello en esa zona del conducto no se forma dentina, sino cemento. En el tratamiento se evitará tocar este tejido rico en fibras y otros elementos, ya que tiene gran capacidad de promover la reparación y el cierre biológico del foramen a partir de tejidos duros.

2.2.8. Foramen;

El foramen apical corresponde al diámetro mayor del cono cementario ubicado sobre la superficie radicular externa. Existe un foramen correspondiente a la salida del conducto principal, pero pueden encontrarse conductos accesorios o secundarios a nivel apical que dan lugar a numerosos forámenes o foraminas. Esto determina clínicamente, la importancia de realizar: a) una correcta limpieza con irrigantes y quelantes para abarcar zonas inaccesibles a los instrumentos (conductos laterales y deltas apicales); b) una obturación hermética, sellando esas puertas de entrada mediante técnicas plastificadas y/o cementos de alto corrimiento. Se encuentran más de un foramen principal en todos los dientes excepto en la raíz palatina de molares superiores y raíz distal de molares inferiores. También en premolares superiores y en incisivos superiores, la ausencia de foramen principal. El porcentaje más alto de forámenes principales múltiples se hallan en raíces mesiales de molares inferiores, premolares superiores y raíz mesiovestibular de molares superiores. Los premolares superiores presentan mayor número de forámenes accesorios, con un tamaño medio de 53,4 μm , así como una anatomía apical muy compleja. Para el estudio del foramen, se consideran diferentes aspectos: su forma, diámetro, ubicación y distancia al ápice radiográfico. En dientes jóvenes el conducto principal y su foramen apical son amplios. A medida que se deposita dentina, va disminuyendo la luz del conducto y el foramen se estrecha. Factores como la edad, la erupción pasiva, presiones de la lengua, movimientos fisiológicos del diente en dirección mesial, provocan la formación de cemento

determinando que el foramen presente una forma y ubicación variable con respecto al ápice anatómico.

2.2.9. Forma del Foramen;

2.2.9. Forma.

Se presentan con bordes irregulares en un gran porcentaje con borde regulares en menor cantidad, siendo su forma circular, arriñonada en forma de embudo o con tabiques

2.2.10. Diametros del foramen;

Los diámetros del foramen pueden ser variables:

De 100 a 300 μm

De 400 a 600 μm

De 900 a 1500 μm

De 1500 a 2500 μm

El diámetro más estrecho corresponde a los incisivos, caninos y segundos premolares inferiores (0,30 mm. = 300 μm), y el más amplio a la raíz distal de los molares inferiores (0,65 mm. = 650 μm).

2.2.11. Ubicación del foramen;

El foramen puede ubicarse en cualquiera de las caras de la raíz: mesial, distal, vestibular, o lingual. En piezas dentarias superiores la desviación del conducto a vestibular o lingual es mayor en caninos, seguido de los molares e incisivos centrales. Esto determina que el foramen se ubique a vestibular o lingual, impidiendo su observación radiográfica, lo que puede llevar a una sobre instrumentación accidental.

2.2.11. Distancia del foramen al ápice anatómico; La terminación del conducto, puede o no coincidir con el ápice anatómico, siendo esta distancia variable, pero puede existir una coincidencia del foramen apical con el ápice anatómico en incisivos centrales y caninos superiores y en incisivos laterales superiores pero en bajo porcentaje. Hay 3 situaciones típicas de terminación del conducto: Conducto recto que termina en el ápice. Conducto curvo, acompañando la forma de la raíz, que termina un poco antes del ápice radiográfico Conducto recto que termina antes del ápice radiográfico. Es mucho el porcentaje que el foramen no coincide con el ápice anatómico en jóvenes y en adultos. La mayoría de los conductos se desviaban del eje longitudinal de sus raíces y la distancia del foramen al ápice varía significativamente de 200 μm a 380 μm . La distancia del foramen al ápice en dientes anteriores corresponde generalmente a 380 μm . La distancia es mayor en dientes posteriores y aumenta también con la edad debido a la deposición de cemento. La distancia del foramen principal al ápice anatómico nunca es mayor de 1 mm. La mayor distancia se observa en incisivos inferiores (978 μm), en raíz distal de molares inferiores (818 μm) y en premolares superiores (816 μm). Pero algunos forámenes se ubicaban en posiciones excéntricas con una desviación de hasta 2 mm del ápice radiográfico, mientras que las foraminas se ubicaban a mayor distancia, dependiendo de cada pieza dentaria. Un factor a considerar son las fuerzas oclusales que reciben las piezas dentarias. Las mayores cargas las absorben las raíces mesio vestibulares de molares superiores y ambas raíces de molares inferiores. Por ello hay mayor deposición de cemento en estas piezas, como respuesta de adaptación a los estímulos funcionales y fisiológicos, lo que produce una mayor desviación del foramen. **Cuando en la lectura radiográfica, se observa que el conducto desaparece cerca del ápice, puede estar indicando la existencia de una desviación a vestibular o lingual hallando la longitud de trabajo por medio de la radiografía.** Algunos premolares y molares que han sido preparados entre 0 y 2 mm del ápice radiográfico, pueden ser sobre instrumentados accidentalmente. Estas observaciones no se encuentran en piezas



anteriores. La sobre instrumentación provoca un aumento del diámetro del foramen, impulsión de restos pulpares, limallas dentinarias, y sobre obturación, pudiendo causar una respuesta inflamatoria persistente y dolor post operatorio, que disminuye el porcentaje de éxito. De aquí se deduce, que pueden existir errores cuando se calcula la longitud de trabajo, tomando como referencia anatómica del foramen el ápice radiográfico.

2.2.11. Límite apical de la preparación:

En la terapia endodóntica uno de los problemas que se plantea es saber hasta dónde llegar con la preparación y obturación. Existen factores histológicos, fisiológicos, anatómicos y patológicos que gobiernan el área apical. La mayoría de los autores, como veremos más adelante, están de acuerdo en quedarse más cortos, a 1 o 2 mm del ápice radiográfico, dentro del conducto dentinario. La presencia de un delta apical establece un límite fisiológico para la preparación y obturación. El límite, que ponen muchos endodoncista el ápice radiográfico, por considerarlo el único reproducible, a pesar de admitir que en la mayoría de los casos existía sobre instrumentación. Aquellos que toman como un punto de referencia el apice radiográfico, yo considero que tomar como limite el ápice se produce una sobre instrumentación y una sobre obturación, lo cual impide la reparación y el éxito endodontico.

Teniendo en cuenta estos inconvenientes, se intentará llegar aproximadamente hasta el límite cemento dentina ubicado entre 0,5 y 1 mm del ápice, correspondiendo en general a la zona más estrecha del conducto. Allí se realiza un tope apical o stop que impida el pasaje de los materiales de obturación hacia el periapice.

La constricción apical es un punto ideal para la preparación y obturación, independiente del tejido que esté presente (dentina, cemento o ambos). Para ello se recomienda realizar una buena lectura radiográfica, conocer la anatomía normal con sus posibles variaciones, tener en cuenta la sensación táctil llegando a la zona más estrecha, y por último colocar dentro del conducto un cono de papel, retirarlo, y observar la punta del

cono. Si se encuentra teñida con sangre, se sospechará sobre instrumentación, y habrá que corroborar con una nueva medida. Este autor no considera el diagnóstico de la pieza ni la presencia de lesión apical para la localización del límite de trabajo, demostrando histológicamente, que puede haber vitalidad pulpar en la zona apical y conductos laterales aún en presencia de radiolucidez.

El límite de la preparación depende de las circunstancias de cada diente. De acuerdo a este concepto, habrá que conocer la configuración anatómica con sus diferencias, la longitud aproximada de las raíces, prever la salida del conducto y obtener un diagnóstico pulpar y periapical preciso. Existen diferentes tendencias de los autores con respecto al largo de la preparación según el diagnóstico:

2.3.1 En pulpas vitales,

Donde no existe contaminación microbiana, el punto favorable para terminar la instrumentación y formar un stop sería 2 ó 3 mm más corto que el ápice Rx. A su vez el remanente pulpar apical previene la extrusión de restos y materiales de obturación al periápice. Actualmente se lleva la preparación a 1 mm del ápice radiográfico donde se supone que está el límite cemento dentina. En estos casos se preserva el muñón pulpar responsable de la reparación apical, se establece que el muñón pulpar está sometido a diferentes agresiones durante la preparación del conducto, que lo llevan a su claudicación, necrosándose. Por ello aconseja realizar la limpieza y conformación hasta el foramen apical, igual que en gangrenas con lesión periapical.

2.3.2. Dientes con pulpa necrótica;

En conductos infectados, el objetivo del tratamiento consiste en la eliminación del tejido necrótico, restos, y microorganismos, tratando de reducirlos al máximo, para ser controlados por las defensas del huésped. Los 3 mm apicales corresponden a una “zona crítica”, ya que pueden quedar atrapadas bacterias y toxinas en los túbulos dentinarios, foramen, y/o cemento. “un mm de conducto de 0,25 mm de diámetro que quede sin preparar puede contener aproximadamente 80.000 estreptococos, que seguramente

producirán una reacción inflamatoria.” También muchos proponen mantener el foramen permeable, libre de restos y residuos utilizando una lima fina, Nº 10, en forma pasiva, que pase 1 mm a través de la constricción, sin ensancharla. Le llamó “lima de pasaje.” La posición de la cátedra, en caso de necrosis sin signos de reabsorción a nivel apical, es ubicar el límite a 1 mm del ápice igual que en dientes vitales.

2.3.3. Dientes con pulpa necrótica y foco apical;

Muchas veces es difícil distinguir el ápice en dientes con gangrena y lesiones periapicales, debido a los cambios producidos por las reabsorciones de cemento y/o dentina. La longitud de trabajo según se manifieste radiográficamente o no, reabsorción ósea y/o radicular. Cuando no se percibe ningún tipo de reabsorción se debe trabajar a 1 mm del ápice radiográfico, si se observa reabsorción ósea, a 1,5 mm, y si ésta se acompaña de reabsorción cementaría a 2 mm.

2.3.4. En gangrenas con lesiones periapicales

Se considera que siempre existe reabsorción de cemento, y se debe preparar el conducto más próximo al ápice radiográfico, aproximadamente a 1 mm. Las reabsorciones a nivel de cemento y dentina, provocan deformaciones en forma de cráteres biselados que no siempre se visualizan en la radiografía. Esto provoca la exposición de los túbulos dentinarios, favoreciendo la penetración de las bacterias y sus toxinas. La reabsorción apical externa puede presentarse de diferentes formas: a) “Como una reabsorción oblicua” (en pico de flauta) b) “Con aspecto de un árbol roído por un castor” (reabsorción en ambas paredes laterales) c) “Con forma de copa” (forma de cráter).

La alteración anatómica provocada por la reabsorción dificulta la determinación de la longitud de trabajo, ya sea porque no se consigue visualizar la terminación apical, o porque no se logra un tope firme en dentina. En estos casos, si no hay constricción, se debe formar un stop apical lo más próximo al ápice, buscando el punto de mayor densidad radiográfica, es decir la zona más radiopaca que corresponde a dentina sana.

Si existe dolor o sangrado, se restan uno o dos milímetros, y se corrobora con una nueva radiografía. El objetivo en el tratamiento es limpiar todo el conducto dentinario, formando una matriz apical en dentina que impida el pasaje de los materiales de obturación al periápice. En algunas situaciones clínicas debemos analizar la terapia que debemos realizar, en una situación con un alumno tratamos un 2do M.I. en la radiografía se observa un caso clínico de reabsorción muy severa en la raíz distal, donde se percibe un borde radicular irregular de límites indefinidos difícil de lograr el stop apical. Se realizó la preparación biomecánica en un punto donde no existiera dolor ni sangrado, y se mantuvo por 15 días con pasta alcalina como medicación. Previo a la obturación con cemento y conos de gutapercha se colocó pasta lentamente reabsorbible para formar una matriz apical.

2.3.5. Límite de la obturación;

Es importante respetar el límite de la preparación biomecánica, obturando hasta ese nivel, con la finalidad de lograr un cierre apical hermético, con materiales que estimulen el proceso biológico de reparación. Muchos endodoncistas mostraron obturaciones aparentemente correctas desde el punto de vista radiográfico, que al ser analizadas en las apicectomías correspondieron a sobre obturaciones, quizás debido a las limitaciones radiográficas que solo muestran dos planos. Las investigaciones actuales señalan que, en piezas vitales, los mayores éxitos se logran cuando las preparaciones y obturaciones se encuentran dentro del conducto dentinario, evitando lesionar los tejidos periapicales.

La extrusión de cemento provoca cierto grado de irritación, mientras que la extrusión de gutapercha actúa como un agresor mecánico retardando la reparación.

Existen diferencias entre sobre obturación, donde se logra un buen sellado apical, y sobre extensión, en el cual, el material de obturación pasa a los tejidos periapicales sin lograr un cierre hermético. Cualquiera sea el caso, habrá que evitarlo, enmendar el error. Para ello se desobtura, se prepara una tope apical en el límite correcto, y se vuelve a obturar. Si el remanente dentinario no permite su ensanchamiento, habrá que preparar

un stop apical, colocando una matriz a base de pastas alcalinas, antisépticas o MTA. Las obturaciones cortas pueden ser consideradas como un fracaso potencial, ya sea por los espacios vacíos que pueden actuar como posible fuente de irritantes, como por la presencia de conductos secundarios y accesorios sin obturar, que funcionan como vías de contaminación. Siempre se intentará su búsqueda, su limpieza, con irrigantes y quelantes y su obturación, logrando mejores resultados con técnicas de gutapercha termo plastificada

2.4. DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO A finales del siglo XIX, en los inicios de la Endodoncia, la longitud de trabajo se determinaba por las molestias o dolor que pudiera sentir el paciente cuando se introducía un instrumento dentro del conducto. Esto llevó a errores pudiendo quedarse corto si había restos pulpares, o sobre instrumentando si existía lesión periapical y el paciente no tenía sintomatología. A partir del descubrimiento de los RX se introduce en la odontología para verificar si las obturaciones eran correctas. Como se mencionó anteriormente la presencia de hemorragia es un dato a considerar, teniendo en cuenta, **que la medida puede estar corta, y el sangrado provenir de la laceración de restos pulpares, o larga y estar agrediendo el periodonto apical.**

“Se ha comprobado que uno de los grandes problemas que se le presenta al estudiante de odontología es poder determinar hasta donde sería su límite de preparación, por lo que se tratara de explicar de forma más sencilla los diferentes protocolos que se siguen con dicho objetivo.”

2.4.1. El procedimiento basado en la sensación táctil,

Explora la parte apical más estrecha, (como se vio en el punto de constricción apical), pero no es confiable, ya que pueden existir conductos muy atrésicos o con calcificaciones, que nos desvirtúan el límite apical, o por el contrario ápices abiertos, donde no se ha completado la calcificación radicular. Este procedimiento debe ser completado con una imagen radiográfica, para determinar en qué lugar del conducto se encuentra la punta del instrumento. Para este

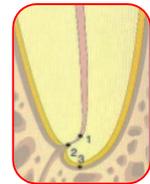


método, se debe tener un claro conocimiento de la morfología del conducto, y tener en la mente la longitud aproximada de los dientes, como ser un ICS, 23 mm. Donde se podrá explorar en aproximadamente 21.5 mm. Pero se debe insistir que en el momento que hemos puesto el instrumento y previo a instrumentarlo sacar la radiografía operatoria.

2.4.2. Reconocer mentalmente la imagen de la pieza a tratar de acuerdo a nuestros estudios y conocimiento de la morfología dentaria, ello nos permite repasar mentalmente, la forma de la raíz y la dirección que adquiere esta, y pensar que la mayoría de los conductos no terminan siempre en el vértice de la raíz.



2.4.3 Debe darle mucha importancia al tema del tercio apical; y en esta zona, recordar que se encuentra la constricción apical (la zona más estrecha del conducto, zona que representa la terminación del conducto dentinario e inicio del conducto cementario, el CDC, conducto cementario junto a su muñon pulpar y finalmente foramen apical junto a su agujero apical.



-Posteriormente, recordemos las medidas aproximadas que tienen los dientes, llegando a una media. En realidad han sido varios los investigadores que dan diversas

Diente								
Arco	IC	IL	C	1° PM	2° PM	1° M	2° M	3° M
Superior	22	22	27	21	22	21	21	19
Inferior	21	22	25	21	21	21	21	19

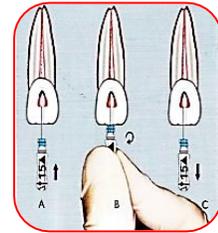
mediciones pero casi todos tienen aproximación en dichas medidas en mm.

DIENTE	Black (1902)	Grossman (1965)	Pucci y Reig (1944)	Aprile y co. (1960)
Dientes superiores				
Incisivos Central	22,5 mm	23 mm	21,8 mm	22,5 mm
Incisivos lateral	22	22	23,1	22
Caninos	26,5	26,5	26,4	26,8
Primer Premolar	20,6	20,5	21,5	21
Segundo premolar	21,5	21,5	21,6	21,5
Primer Molar	20,8	20,5	21,3	22
Segundo Molar	20	20	20	20,7
Dientes inferiores				
Incisivos Central	20,7	20,5	20,8	20,7
Incisivos lateral	21,1	21	22,6	22,1
Caninos	25,6	25,5	25	25,6
Primer Premolar	21,6	20,5	21,9	22,4
Segundo premolar	22,3	22	22,3	23
Primer Molar	21	21	21,9	21
Segundo Molar	19,8	20	22,4	19,1

De acuerdo a numerosos estudios se llegaron a una serie de determinaciones, con muy pocas diferencias, pero el estudiante debe tratar de memorizar aproximadamente cuanto miden cada pieza dental, permitira que se ajusten a medidas establecidas aproximadas, de

acuerdo al cuadro adjunto.

-Se procede a introducir el instrumento dentro del conducto recordando la morfología del o de los conductos que presenta el conducto realizándolo con un instrumento de bajo calibre y sin ejercer presión apical deberá entrar en forma pasiva deteniéndose en la porción donde se sienta como un tope. El instrumento deberá tener un tope de goma que permita al instrumento calibrar el instrumento a nivel cervical, cuspeida o ubicar un punto de referencia.



Con los dedos índice y pulgar tomar la lima por su mango y llevarlo hasta la entrada del conducto radicular, generalmente por la cara palatina.

Con movimientos rotativos horario anti horario se introduce el instrumento dentro del conducto, se debe ejercer presión, pero no fuerza apical, hacer que el instrumento vaya siguiendo el conducto radicular

-Es el momento cuando sentimos el tope en el conducto, sumado al recuerdo de la morfología del conducto y de la raíz, sumado a la longitud promedio del diente si coinciden podríamos iniciar la preparación del conducto con esta medida. Para posteriormente tomar la radiografía de control. Este método es trabajar prácticamente a ciegas dentro del conducto, pero muchas veces puede aplicárselo cuando no se pueden tomar radiografías por algún motivo, embarazo, o no contar con el aparato por distancias, o campo



2.4.4. Métodos radiográficos

Es el sistema de medición clásicamente más utilizado en Endodoncia, ya que se emplea desde los inicios de la utilización de las radiografías como instrumento de diagnóstico en medicina y odontología. El método fue descrito por Ingle hace ya más de 50 años, y consiste en introducir un instrumento endodóntico de pequeño calibre dentro del conducto hasta que haga tope, o bien hasta una distancia predeterminada en la radiografía preoperatoria, ajustar un tope de goma sobre una referencia dentaria fija y bien visible, y hacer una radiografía periapical con el instrumento colocado en posición. Tradicionalmente se considera a la unión cemento-dentinaria como el límite apical donde deben acabar la preparación y la obturación del conducto, y que este punto está situado a 1 mm más corto del ápice radiográfico.

Sin embargo, el foramen apical puede hallarse hasta 3 mm más corto del ápice radiográfico, por lo que algunos autores prefieren instrumentar hasta el término radiográfico del conducto, o hasta una zona muy cercana al ápice radiográfico.

A pesar de estas discrepancias, por lo general se acepta que la preparación se debe mantener dentro del conducto radicular, para prevenir un daño irreparable a los tejidos periapicales.

Olson demostró que el foramen apical puede ser determinado radiográficamente con éxito en un 82 por ciento de los casos. Castellucci propone utilizar la técnica que adopta el término radiográfico del conducto como límite apical de la instrumentación, aun cuando esto conlleve que en algunos casos el material de obturación pueda extruirse unas décimas de milímetro más allá del foramen. Porque en su opinión, esto último es la excepción y no la regla. Un pequeño exceso de material de obturación en un conducto obturado tridimensionalmente, es irrelevante y bien tolerado por el organismo, como ha sido demostrado en estudios realizados por numerosos autores.

Mediante el avance de la tecnología actualmente se cuenta con la radiología digital, lo cual facilita de una manera más rápida la obtención de la imagen radiográfica y evita

una exposición aun mayor de radiación ya que esta se produce mediante imágenes computarizadas que son capturadas por un sensor en lugar de la película radiográfica común, este método ayuda a prevenir la sobre obturación apical.

En resumen, aunque la determinación radiográfica de la longitud de trabajo tenga sus limitaciones, debido a que se obtiene una imagen bidimensional de un objeto que, en realidad, es tridimensional; sumándose a estas las limitaciones anatómicas, como la densidad ósea, la superposición de imágenes y anomalías de posición del foramen en el conducto radicular, entre otras, sin olvidar los riesgos de la radiación. Siendo el principal inconveniente: que no detecta la constricción apical y sólo se puede observar con exactitud el ápice radiográfico; el método radiográfico es universalmente aceptado, y que, por su sencillez y fiabilidad, seguirá siendo utilizado solo, o como complemento de otros sistemas.

2.4.5. Método

Si bien no existe ningún método que sea 100% seguro en cuanto a la ubicación de la constricción, CDC y el foramen apical, el más utilizado para obtener la longitud de trabajo es el método radiográfico. Se aplican fórmulas matemáticas para calcular la longitud de trabajo a partir de una radiografía con un instrumento colocado a una medida predeterminada.

Hemos visto el método de la sensación táctil, pero nos damos cuenta que este procedimiento está siendo cada vez menos utilizado, más bien se lo está considerando empírico por lo que veremos que en la terapéutica de conductos radiculares es muy importante utilizar esta técnica.

3.4.6. Imagen radiográfica Preoperatoria,

Esta es la primera imagen interna que tenemos de nuestro campo de trabajo; en ella observaremos, la dirección de la raíz, desviaciones, lumen del conducto, inclinación o no de la porción apical, así como si presentan o no procesos periapicales. Es un

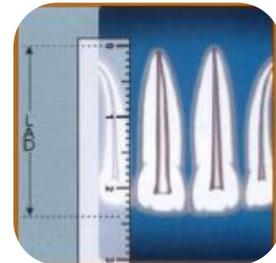


panorama de la realidad interna de la pieza tratar como de las zonas adyacentes, en este momento solo tomaremos en cuenta la longitud que presenta radiográficamente la pieza dentaria para iniciar el trabajo endodóntico.

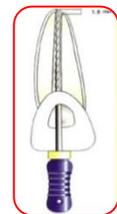
Se deberá elegir el instrumento que se usará, esto será de acuerdo a la morfología del conducto que observamos mediante la imagen radiográfica, estos podrán ser de la 15 a 40 o en algunos casos del 45 al 80, en otros casos las limas especiales. 0,6-0,8-10. Las longitudes que conocemos son las de 21, 25, 28, y 31.



Determinando el instrumento que utilizaremos para realizar la exploración del conducto, determinaremos la utilización de la regla milimétrica que nos dará la facilidad de poder realizar las mediciones de la imagen radiográfica es decir la imagen real del diente LTD, (longitud total del diente, este procedimiento se lo realiza, teniendo una película radiográfica nítida, llevarla al negatoscopio y ahí realizar la medición y luego anotarla.



En la radiografía obtenida se verifica que el instrumento llegue a un milímetro y medio del ápice radiográfico, esto significa que la longitud calculada en la radiografía previa es adecuada y corresponde a la longitud real del diente.



Con el objeto de determinar y conocer la longitud real del diente en ambos casos se hará una ecuación matemática con los datos obtenidos de la segunda radiografía.

La longitud aparente significa el tamaño real que vemos del diente, la Longitud real del instrumento es ,21, 25, 28 y 31, y la longitud aparente del instrumento es la longitud que se ve en el interior del conducto

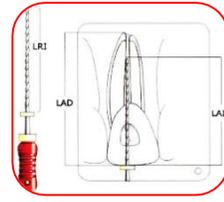
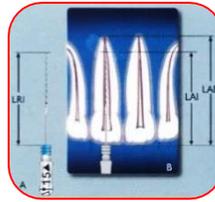
LAD = Longitud aparente del diente.

LRI = Longitud real del instrumento.

LAI = Longitud aparente del instrumento.

En estas dos imágenes podemos ver la situación esquematizada de las longitudes y forma de realizar el protocolo lo inicial de determinación de la longitud de trabajo.

$$LRD = \frac{LRI \times LAD}{LAI}$$



Para nuestros estudiantes lo mejor es respetar inicialmente la porción apical y no sobrepasarnos en la determinación de la longitud de trabajo.

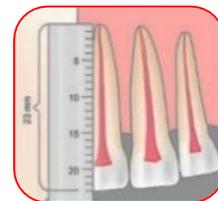
1.- Imagen radiográfica. - la radiografía debe ser una imagen nítida, donde se podrá identificar todos los reparos anatómicos, identificar claramente el borde incisal o cuspeado de acuerdo a la pieza que se vaya a intervenir. Ver nítidamente la zona apical, periapical y zonas adyacentes. No se debe trabajar en radiografías que son escorzadas o elongadas.



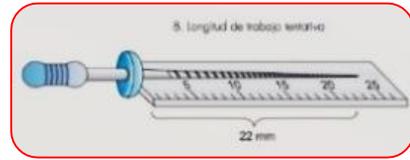
2.- Elección de un instrumento, de acuerdo a la longitud de un conducto, para los dientes anteriores exceptuando los caninos serán de 21 y 25 mm, ya que promedio de longitud son de 21, 22, 23 mm, es raro encontrar dientes con mayor longitud. Caninos 28 a 31 mm ya que generalmente los caninos tienen, la longitud de 26 mm o más, de igual forma la mayoría de las raíces de los molares tienen entre 21 a 22 mm, la raíz más larga es la palatina de los primeros molares superiores.



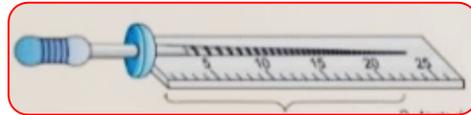
3.- Medición del diente sobre la radiografía, con el objeto de ver si coincide con las medidas tomando en cuenta la porción más incisal o cuspeada, y desde esa zona hasta la parte más apical del diente esta será la primera anotación que deberá anotar para tener en el documento de trabajo un registro.



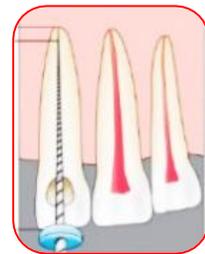
4.- Medir el instrumento en la regla milimetrada, existen muchos tipos de reglas milimetradas,, estas deben evaluarse de acuerdo a la comodidad que se tendrá en su manipulación, hoy existen digitales, es decir sirve para poder medir la lima desde su tope a la porcion más apical del diente 22 mm.



5.- Después de la medición con la regla milimetrada, y tomando en esa radiografía el largo total del diente, se deberá nuevamente proceder a la nueva medición restando 1,5 a 2 mm del largo total, con el objeto de no extruir el instrumento mas alla de de la constricción. Con el mismo metodo, solo retrocediendo el tope de goma hacia el mango del instrumento, la anterior imagen, media 22 esta modificación nos dio 20,5.



6.-El siguiente paso es; teniendo la radiografía preoperatoria y eligiendo el instrumento pa introducirlo al conducto, deberemos proceder a a medir el instrumento sobre la radiografía, poniendo el tope de silicona o goma en la parte seleccionada del instrumento(lugar incisal o cuspidea, u otra zona que puede ser cerca de la zona cervical cuando hay ausencia de corona, o relacionar con algun borde de dientes vecino). 22, largo total menos 1.5 nos da 20.5.



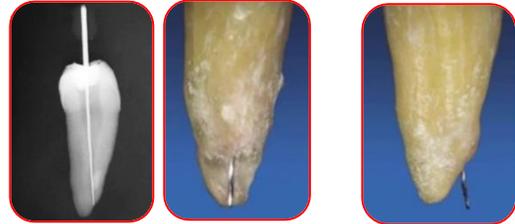
7.- Es el momento que se puede iniciar la preparación biomécanica, con las diferentes técnicas, corono apical o apicoronal o hibrida, tomando en cuenta la longitud de 20.5 mm.

8.- Si existe dolor, puede ser producto que a) el instrumento esta sobrepasando la constricción apical por lo que la respuesta se puede deber a que el muñon pulpar o inicio del ligamento periorontal recibe el estimulo



de la punta del instrumento, b) que la pulpa no se la extirpo en forma completa. Se deberá retroceder y trabajar 3 milímetros antes de nuestra longitud aparente.

9.- Sacar una nueva radiografía, medir y anotar para saber a que longitud estamos trabajando, posteriormente haremos radiografías con una angulación diferente para ver si existe algún otro conducto y si



nos podemos haber extralimitado por la porción palatina, de igual forma las angulaciones apicales. Es una zona de seguridad. A) si la constricción se encontraria a esta nueva longitud la preparación la haremos a ese nivel. B) si no se ha llegado al nivel se debera aumentar la penetración del instrumento con anestesia y eliminar el elemento causante del dolor, y tomar una nueva radiografía con la longitud original. C) explorar si existe otro conducto de acuerdo a nuestra imagen radiografica.

Es muy importante que el alumno de odontología comprenda ; existe una importancia crucial en el campo operatorio, y ese es el conducto a tratar. **a)** Este conducto tiene longitud, amplitud y espesor lo que significa que tiene tres dimensiones. **b)** la medición de la longitud de trabajo debemos realizarla des un punto de referencia, poniendo un tope que este firme al instrumento. **c)** el instrumento elegido debe ser de un calibre que permita ser observado radiográficamente, los muy delgados 0.6 -0.8- 10- 15, no permite que se vean sus puntas, es dificil identificarlas en el conducto. **d)** el instrumento no debe ser forzado apicalmente, donde se atasque hay que dejar de presionar, y posteriormente trabajar con instrumento de menor diametro. **e)** ante dolores apicales retroceder y trabajar inicialmente en una zona de seguridad.**e)** desde el inicio hay que ir anotando todas las diferencias en longitud. **f)** cuando obtengamos la longitud de trabajo ideal debera coincidir con el ultimo instrumento de la preparación como del cono maestro para su obturación.

2.4.7. Localizadores apicales

Debido a la importancia que supone una buena conductometría en el éxito final de la endodoncia, se presentan los distintos métodos para determinar la longitud de trabajo y, en especial, de los localizadores de ápices, aparatos de no tan reciente introducción, aunque sí desconocidos para muchos. Se pretende dar una visión general que nos ayude a conocer su evolución, características generales para utilizarlos adecuadamente, así como acercarnos a las últimas aportaciones que ya se están comercializando.

2.5. PROTOCOLO, DETERMINACION DE LA LONGITUD DE TRABAJO

Son las acciones que deberemos seguir paso a paso para poder determinar, nuestro campo de acción. Y la longitud de trabajo.

Es importante todos los pasos previos al tratamiento, durante el tratamiento y pos tratamiento para poder tener éxito.

Este protocolo, será relacionado con el campo de acción del Endodoncista, tomando en cuenta que ya se realizó la anestesia, el aislamiento y la apertura.

El tema es determinar la longitud de trabajo.

2.5.1. DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO y LIMITE APICAL DE LA INSTRUMENTACIÓN EN CLINICA:

2.5.2. Diagnostico; el primer paso realizado en las diferentes terapias endodónticas fue realizar el reconocimiento de las diferentes enfermedades o patologías que se presentan.

En los casos clínicos que se realizó se encontraron pulpitis irreversibles y Necrosis del Tipo I y II.

De acuerdo al Diagnostico se planifico el Tratamiento a realizar.

Biopulpectomia y Necropulpectomía.

2.5.3. Anestesia infiltrativa; en los dientes superiores y regional en los dientes inferiores, en algunos casos se puso más de un tubo, principalmente en aquellas piezas

que presentaban una sintomatología muy dolorosa, que por la inflamación no tomaba muy bien la anestesia. Muy importante tratar en el campo asintomático.

2.5.4. Aislamiento Absoluto del Campo operatorio, mediante el Dique de goma, impidiendo tener un campo húmedo, mayor visibilidad del diente tratado, y evitando que los líquidos empleados de irrigación, Hipoclorito de sodio en las diferentes concentraciones, Clorhexidina y el EDTA, se pongan en contacto con el interior de la cavidad bucal.

Radiografía preoperatoria; es el elemento que nos permite examinar la anatomía externa e interna del diente.

Reconocer la forma, dirección de la raíz en relación de la corona, antes de aplicar el aislamiento, avance de la lesión cariosa, longitud, amplitud, estado del ligamento radiopacidos como radiolucidos, salidas laterales, terminación del conducto dentinario. Ápice radiográfico.

Se pudo observar que todas las raíces tratadas y sus conductos eran diferentes, por lo que se debe tener mucho cuidado, ya que, si no son anomalías, difieren en forma.

Las piezas de los Primeros premolares superiores en casi todos los dientes tratados se encontraron 2 conductos, Vestibular y Palatino. Y la terminación mayormente son separadas. Siendo el conducto palatino mayormente detectable y tratable que el vestibular, siendo este más corto.

Las curvaturas apicales, llevo a tener mucho cuidado en la sensación táctil.

Y las piezas que tenían terminación en bayoneta, se tomo muchas percusiones en la medición de la longitud de trabajo con el localizador apical, donde varias veces se dio lecturas erróneas cortas, teniendo que profundizar la lima a pesar de que daba una lectura fuera del conducto, al profundizar esa lectura se modifico llegando a comprobar con el Radiovisiografo.

Con las raíces muy cortas se tiene problemas, sobre todo con la sensación táctil, ya que se dio un pasaje a la zona periapical.

Y sobre todo el cuidado que se experimentó, fue en los conductos calcificados, donde es muy difícil tratar de realizar sensación táctil.

Las piezas que tienen una gran destrucción coronaria que presentaban invaginación de la gingiva dieron lecturas erróneas, en la porción cervical, luego de preparado el conducto, se pudo recuperar una lectura precisa.

Después del aislamiento se debe reconstruir la corona si es que se ha perdido alguna pared del diente, con el objeto de tener la forma original del diente. Con ionómero de restauración.

2.5.5. Apertura cameral; Por la parte palatina del diente se elige un punto que debe coincidir con la parte media por encima del cingulun, en premolares y molares debe elegirse la parte media oclusal, para poder llegar de forma directa a la cámara.

Se utiliza dos tipos de fresas diferentes, una redonda y una Endozeta. Estas fresas fueron utilizadas siendo nuevas, por lo que el corte del esmalte o dentina no sufren un recalentamiento y además nos permiten una mayor conformación sin mucho estrés para el diente.

Las fricciones con fresas de varios usos resbalan sobre el esmalte e impide una dirección exacta de la apertura.

En la conformación tanto de dientes anteriores o posteriores, se debe hacer divergentes hacia oclusal eliminando puntos que impidan un acceso y preparación del conducto mas fácilmente.

Observación de la conformación de la cámara y el desalojamiento de todo el contenido.

2.5.6. Trabajo en el conducto; Con un explorador endodontico se ubica la entrada del o los conductos, previo al cateterismo.

Se elige un instrumento de bajo diámetro 0,6 0,8 0,10 y sin presión se lo va introduciendo en el conducto, sintiendo que no existe algún impedimento en este.

Generalmente el 0.10 como lima de cateterismo, se retira e introduce el tiranervio, se retira la pulpa radicular girando y contragirando. Se analiza la pulpa para ver el estado de ella.

Se realiza lavajes de con Hipoclorito de sodio con concentraciones diferentes de acuerdo a las patologías pulpar. Pulpa inflamada , moribunda o necrótica.

En la mayoría de los casos se introduce una lima de calibre 0,25 (roja de la primera serie) de una longitud de 25. Importante con tope de silicona. Hasta sentir un impedimento y en ese momento se calibra,

Es el inicio del trabajo, sentir la constricción o la parte más estrecha del conducto de acuerdo a ese tope que se siente. (23 mm). Esta lima a los 23 mm da una respuesta 00 en el localizador y es el momento de comenzar a trabajar el conducto. Se trabaja en el conducto preparando de una forma corono apical, 80, 25, 70, 25, 60, 25, 55, 25, 30 en la longitud que dio respuesta el localizador (23mm) ensanchando a esta longitud con el 30, 35, 40, y a continuación reduciendo 1 mm con el 45, luego reducción 50, 1 mm, y 55 1 mm mas logrando una formación cónica y habiendo eliminado las curvaturas, con la lima 40 (0.40) se vuelve al localizador comprobando si coincide con la primera lectura del localizador (23mm).

Se procede a la toma de la imagen mediante un radiovisiografo, con el cual se hace medición sobre la imagen sobre los 23 mm.

De acuerdo a este trabajo el resultado de la sensación táctil ha sido menos significativo a la del estudio con el radiovisiografo.

Con la utilización del localizador coincidió la mayoría de las veces con las medidas del localizador apical.

El mejor método de determinar la longitud de trabajo es con el localizador apical.

2.5.7. Localizador Apical en la Clínica.

El localizador apical es un aparato que nos sirve determinar la longitud de trabajo, con mayor precisión que las de la técnica de sensación táctil. Pero siempre debemos recordar que la radiografía es el elemento más importante en la terapia de los conductos radiculares.

“La longitud de trabajo es la distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que terminará la preparación y obturación del conducto.”

La eliminación del tejido pulpar, material necrótico y los microorganismos del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento de conductos. Esto sólo se puede lograr si la longitud del diente y del conducto radicular se determina con precisión. Se ha considerado que la constricción apical es el punto final apical ideal para la instrumentación y obturación del tratamiento de conducto. Tradicionalmente los métodos comúnmente utilizados para este propósito incluyen el empleo de las radiografías, la sensación táctil, presencia de fluidos en las puntas de papel y el conocimiento de la anatomía y promedios de la morfología de los conductos; sin embargo, a través de estos métodos no se puede determinar la constricción apical. El desarrollo del localizador apical electrónico ha ayudado a determinar la longitud de trabajo de una forma más precisa y predecible y conduce a una reducción en el número de radiografías tomadas.

El localizador apical es un instrumento electrónico, usado para determinar la longitud de trabajo del conducto radicular o perforaciones; **que opera en los principios de frecuencia, resistencia e impedancia.**

Los localizadores apicales son particularmente útiles cuando a la parte apical del conducto se superpone ciertas estructuras anatómicas tales como dientes retenidos, torus, el arco cigomático, densidad ósea excesiva, superposición de raíces, bóvedas palatinas poco profundas que pueden hacer imposible la visualización de la lima en el conducto.

La respuesta del tejido periapical, cuando se realiza la extirpación pulpar e instrumentación de los conductos, determina que las reacciones inflamatorias son mayores cuando la instrumentación de los conductos radiculares son más allá de los ápices que aquellos que son cortas con respecto al ápice.

Se sugiere elegir una longitud de trabajo a 0,5mm del ápice radiográfico en dientes con pulpa necrótica, mientras que en casos de dientes con pulpa vital, a 1mm menor, también el punto de terminación apical en dientes vitales, tiene una buena tasa de éxito cuando los procedimientos se realizan a 2-3 mm del ápice radiográfico, debido a que los microorganismos no están presentes en la porción apical del conducto. Mientras que en la necrosis pulpar, las bacterias y sus productos, así como los desechos de dentina infectada puede permanecer en la parte más apical del conducto, estos irritantes pueden poner en peligro la curación apical. En estos casos, el éxito se logra cuando los procedimientos se realizan de 0-2mm del ápice radiográfico. Cuando los procedimientos se realizan más cortos que 2 mm o más allá del ápice radiográfico, el éxito es menor que cuando los procedimientos se realizaron de dentro de estos márgenes (0 a 2 mm del ápice radiográfico).

Es importante que el estudiante y profesionales jóvenes deben entender que dentro del sistema táctil para la determinación de la longitud de trabajo, sintiendo la constricción y con el método radiográfico se ha determinado que en ambos casos dientes vitales y no vitales, existen una pequeña diferencia, 0.7mm mayor que en la medición real microscópica, el cual indica que el método radiográfico presenta deficiencias en la estimación de la longitud y esta discrepancia puede llevar al clínico a tratar de estar más cerca del ápice radiográfico, cuando en realidad la punta de la lima está más cerca del vértice de lo que se sospecha.

Para evitar la instrumentación más allá del foramen apical de los dientes que tienen una longitud radiográfica aceptable 0-2mm del ápice radiográfico, y se haya podido producir una sobre instrumentación la explicación puede ser que el foramen apical a menudo se encuentra lateralmente en lugar del vértice apical y el foramen apical que

se encuentra por debajo del ápice radiográfico en posición vestibular o lingual de la raíz hace que sea generalmente difícil de identificar la posición del foramen apical en la radiografía. Con el empleo del localizador apical se reduce el porcentaje de sobre instrumentación, por lo que es recomendable utilizar ambos elementos que son bastantes efectivos para evitar la sobre instrumentación en el foramen apical de los dientes tratados.

En relación al diámetro de la lima y el conducto radicular no es necesario que ambos diámetros coincidan. Una lima de pequeño calibre es igual de probable que identifique la constricción apical, como una lima de gran tamaño en los conductos de diámetro ancho, incluso en la ausencia de una constricción apical anatómica.

Lo que si se debe tener siempre presente cuando se trata de la región es que existen dos medidas diferentes, que son consideradas importantes durante la determinación de la longitud de trabajo; estas son la distancia comprendida entre el ápice al foramen apical y la distancia entre el foramen apical y la constricción apical. En la toma radiográfica mediante la colocación de la punta de la lima para determinar la ubicación del foramen apical, generalmente el foramen no se encuentra a nivel del vértice.

Sobre la base de los principios biológicos y mecánicos, la instrumentación y la obturación no debe extenderse más allá del foramen apical. Y a pesar de la gran exactitud de los localizadores apicales para determinar la longitud de trabajo no debería ser utilizado para reemplazar la confirmación radiográfica de rutina.

Con el advenimiento de la tecnología, se ha utilizado los estudios topográficos para determinar la longitud de trabajo, destacando que no se utiliza como una indicación. Solo en aquellos casos en los que ya están disponibles para el diagnóstico y plan de tratamiento; esto puede evitar incluso radiografías adicionales durante el tratamiento. Como se mencionó anteriormente las radiografías es una proyección bidimensional y sobrestima la longitud del conducto y los localizadores pueden dar una lectura errónea a ciertas condiciones del diente que no permiten la fiabilidad del mismo. Por el

contrario, los estudios topográficos tienen el potencial de localizar el foramen apical y mostrar la anatomía del conducto radicular en 3 dimensiones.

2.6. INSTRUMENTACIÓN DEL TERCIO APICAL

El objetivo de la preparación del conducto en apical es permitir la colocación y recambio de la solución irrigante, colocación de la medicación intraconducto y facilitar los procedimientos de obturación. Por otro lado, no debería ser tan amplia que debilite innecesariamente la estructura radicular y aumente el riesgo de fractura.

Es recomendado la instrumentación del tercio apical con tres instrumentos más grandes a partir de la primera lima que tenga fricción en el conducto a la longitud de trabajo. El enfoque de esta tendencia, es que la primera lima en tener fricción refleja el diámetro del conducto en apical y que mediante el uso de tres limas sucesivamente más grandes a la misma longitud de trabajo, es removido la dentina infectada de las paredes del conducto apical. Otro propósito de este enfoque es crear un tope apical (matriz apical) que supuestamente reduce la extrusión de material. Sin embargo, la utilización de limas sucesivamente más grande a la misma longitud de trabajo en conductos curvos predispone a laceraciones apicales o escalones. Además, puesto que muchos conductos son ovales, no está claro si la eliminación de la dentina es siempre posible. El concepto de la ampliación del conducto en apical de tres tamaños más grandes que la primera lima que tenga fricción no se basa en la evidencia.

La primera lima es colocada en el ápice, antes y después de la ampliación previa del conducto y determinando que el ensanchamiento del tercio coronal y medio antes de la exploración del conducto, elimina interferencias y aumenta el tamaño de la lima inicial que encaja en el ápice (casi dos tamaños más grandes). El ensanchamiento previo nos proporciona un mejor sentido del tamaño del conducto apical, y nos permite tomar decisiones, acertadas del diámetro final necesario para la conformación y limpieza apical.

En la actualidad es cada vez más la aceptación y confiabilidad que tienen los localizadores apicales en las consultas endodónticas, ya que cada vez logran mediciones más exactas de la longitud de trabajo al localizar no solamente la constricción apical sino que también determina la salida del foramen apical y, por ende se puede predecir más certeramente el resultado de la terapia endodóntica; todo esto gracias a un largo período de desarrollo y perfeccionamiento de estos aparatos desde mediados del siglo pasado, así como también suficientes estudios que avalan resultados positivos y confiables. La endodoncia moderna no puede ni debe dejar de lado el uso los localizadores de ápice ya que como hemos mencionado es una herramienta fundamental no solo en la determinación de la longitud de trabajo sino también en el diagnóstico de perforaciones y fracturas. Sin embargo, así como tiene sus ventajas también tiene sus desventajas, las cuales hay que tener presentes al momento de utilizar estos aparatos, sin olvidar tampoco seguir al pie de la letra las indicaciones del fabricante y mantenerse actualizado respecto a los usos, indicaciones y contradicciones que arrojen estudios recientes.

2.6.1 La importancia de la longitud de trabajo radica en que:

- Determina a qué extensión hay que introducir los instrumentos en el conducto y, por tanto, hasta qué extensión del diente hay que eliminar los tejidos, residuos, metabolitos, productos de degradación, etc.
- Limita la extensión a la que se puede obturar el conducto.
- Del cálculo de ésta dependerán el dolor y las molestias postoperatorias.
- Si el cálculo es correcto, influirá favorablemente en el resultado del tratamiento, y viceversa.

Por todo esto debe calcularse lo más exactamente posible.

En la actualidad es cada vez más la aceptación y confiabilidad que tienen los localizadores apicales en las consultas endodónticas, ya que cada vez logran

mediciones más exactas de la longitud de trabajo al localizar no solamente la constricción apical sino que también determina la salida del foramen apical y, por ende se puede predecir más certeramente el resultado de la terapia endodóntica; todo esto gracias a un largo período de desarrollo y perfeccionamiento de estos aparatos desde mediados del siglo pasado, así como también suficientes estudios que avalan resultados positivos y confiables. La endodoncia moderna no puede ni debe dejar de lado el uso los localizadores de ápice ya que como hemos mencionado es una herramienta fundamental no solo en la determinación de la longitud de trabajo sino también en el diagnóstico de perforaciones y fracturas. Sin embargo, así como tiene sus ventajas también tiene sus desventajas, las cuales hay que tener presentes al momento de utilizar estos aparatos, sin olvidar tampoco seguir al pie de la letra las indicaciones del fabricante y mantenerse actualizado respecto a los usos, indicaciones y contradicciones que arrojen estudios recientes.

2.6.2. Evolución de los localizadores

Desde principios del siglo pasado, cuando Custer inicio el uso de aparatos eléctricos para la medición de los conductos radiculares hasta nuestra era, los localizadores de ápice han venido tomando fuerza al aumentar la confiabilidad de sus mediciones con cada una de sus nuevas generaciones que ha venido apareciendo vertiginosamente, al punto de ser una herramienta invaluable en los consultorios endodónticos gracias a los altos niveles de precisión con los que se cuenta hoy día, llegando a ser de hasta un 97.4% de acierto en sus mediciones aún en condiciones en las cuales antes hubiera sido impensable lograr una medición certera, como en presencia de sangre, hipoclorito incluso sangre o pus.

Considerando que uno de los puntos clave del éxito en la endodoncia recae en una correcta y exacta determinación de la longitud de trabajo o conductometría, sabemos que el uso de todos los instrumentos diagnósticos a nuestra disposición para lograrlo será de gran ayuda y deben ser siempre utilizados por el clínico en pos de buscar resultados óptimos en su tratamiento y así poder brindar al paciente el mejor pronóstico

posible. Teniendo clara la importancia de trabajar a una correcta longitud de trabajo, la conductometría se define como la técnica empleada para encontrar esta longitud de trabajo, que luego será utilizada en la instrumentación del conducto radicular y, que debe ajustarse al nivel de la unión del conducto cementario con el conducto dentinario o área, límite apical de tratamiento de conductos. Las radiografías son importantes porque nos dan información de la morfología de la pieza a tratar y las estructuras vecinas, sin embargo, presentan varios inconvenientes:

- El foramen con frecuencia no coincide con el vértice radiográfico y si está lateral no siempre es revelado con la radiografía.
- Complejidades anatómicas como dilaceraciones pueden pasar desapercibidas sobre todo las que se encuentran en dirección VL o VP.
- La superposición de estructuras puede dificultar o impedir la visión de la región apical.
- La subjetividad en la interpretación de la imagen radiográfica.
- Estas dificultades favorecieron el desarrollo de aparatos electrónicos con el fin de localizar el foramen apical y así determinar la longitud del conducto radicular.

La primera referencia del uso de un aparato electrónico para la medición del conducto radicular es de Custer en 1916. Sunada en 1958 creó el método electrónico para determinar la longitud real del diente por medio de la diferencia de potencial electrónico entre el complejo dentino cementario y el ligamento periodontal, sin embargo los resultados no eran confiables con el conducto húmedo ya que cerraba la corriente antes de la localización del foramen, algunos de estos aparatos son el Sono-Explorer, EAC, Forameter, Neosono -D, Apex Finder, entre otros, conocidos como “de tipo resistencia” o de primera generación. Ushiyama en 1983 y Yamahoka et al. en 1989 desarrollaron la segunda generación de localizadores de ápice basado en la impedancia, o sea, la capacidad de los materiales de impedir el paso de la corriente eléctrica, entre ellos se encuentra el Electronic Ohmeter y el Endocater. En 1990 Saito

& Yamashita originaron un nuevo principio dando lugar a los localizadores de ápice de tercera generación que utilizaban tanto la resistencia como la impedancia. Utilizaron una corriente eléctrica alternada de dos frecuencias, de 1KHz y 5KHz en los primeros modelos, comprobando que las diferentes regiones del conducto tenían diferentes impedancias. Los localizadores poseen dos electrodos, uno se adapta al labio inferior del paciente y el otro se ajusta al instrumento endodóntico; con la introducción de la lima en sentido apical aumentará la discrepancia entre los valores de impedancia, siendo máxima en apical, junto con un registro en un visor y una alarma sonora que indica esta posición. Así, demostraron que en la porción coronal la impedancia era mínima y que en la constricción apical era máxima, cambiando súbitamente al llegar al tejido periapical, además para que se cumpliera esto NO era necesario que el conducto estuviera seco, siendo ésta una de las grandes ventajas de los aparatos que utilizan este principio, pudiendo ser utilizados en presencia de pus, secreciones y tejido pulpar, aumentando la confiabilidad, incluso se afirma que “los localizadores de nueva generación se pueden utilizar en medio húmedo, incluso con líquidos electroconductores...”.

2.6.3. Diferentes Localizadores



Típicamente los localizadores de ápice tienen tres componentes: 1. Clip

o pinza de labio. 2. Clip o pinza de lima. 3. Instrumento mismo, que tiene una pantalla en la que se indica el avance de la lima hacia el ápice. La tercera y cuarta generación de localizadores apicales, dependientes de la frecuencia los primeros (resistencia e impedancia juntas) y multifrecuencia los de cuarta generación (por ejemplo el Apex NRG, el Element Diagnostic Unit y Apex Locator y el Root ZX que trabaja con multi-

frecuencia, de 0.4 y 8khz simultáneamente), tienen índices de precisión que varían del 83% al 97,5% .

El Neosono Ultima EZ (End Analyzer) utiliza múltiple frecuencia, tiene dos circuitos que permiten realizar mediciones en conductos húmedos y secos . El Apex Finder (Anaytic Endodontics) mide los valores de impedancia en el conducto por sobre 5 señales de frecuencia; sus mejores resultados clínicos los consigue cuando se usa en combinación con hipoclorito de sodio . El Endex Plus (Osada Inc.Ca) es un excelente localizador apical gracias a su capacidad de calcular simultáneamente la relación de dos impedancias en el mismo canal usando diferentes frecuencias, de 1 a 5 kHz y es capaz de determinar la longitud del canal en presencia de electrolitos o tejido pulpar vital o necrótico . El Root ZX (J. Morita) desarrollado por Kobayashi y Suda es uno de los mejores aparatos disponibles en el mercado como localizador apical. Usa frecuencias entre 8 y 0,4 kHz. Se puede usar en conductos húmedos, en presencia de hipoclorito de sodio, sangre, agua y anestesia. En varios estudios ha demostrado tener altos grados de confiabilidad en sus lecturas. Recientemente la firma J. Morita introdujo el Tri Auto ZX, que consta de una pieza de mano de baja velocidad para endodoncia combinado con la tecnología del Root ZX, dando al clínico la capacidad de monitorear electrónicamente el conducto antes, durante y después de la instrumentación. Tiene 3 funciones automáticas:

- Inicio y cese automático.
- Torque en reverso automático.
- Rotación en reverso apical automático.

2.6.4. Uso de los localizadores

Los localizadores de ápice trabajan por medio de la impedancia, esta se define como la relación entre la tensión alterna aplicada a un circuito y la intensidad de la corriente producida. Se mide en ohmios. Es una magnitud que establece la relación entre la tensión y la intensidad de corriente. Es la oposición total sobre la corriente. La pared

dentaria del conducto radicular exhibe una baja conductividad eléctrica, de esta forma a medida que se aproxima al tercio apical, la capa de tejido dentinario se vuelve menos espesa y disminuye su capacidad de aislamiento eléctrico. Esta disminución gradual se interpreta eléctricamente como una disminución de la impedancia de la dentina. Los aparatos basados en el método de frecuencia tienen una calibración tal, que permite indicar la variación de los valores relativos a la impedancia (cociente o diferencia) de la región apical, y permiten colocar la punta del instrumento a aproximadamente 1 mm del foramen apical, posición idónea para la terminación apical de la endodoncia. La impedancia es la capacidad que los materiales exhiben de resistir al paso de la corriente eléctrica. En el conducto radicular se conecta el instrumento (lima) mediante una pinza al aparato de medición. A través de la lima se dirige una corriente hacia el conducto radicular. Como electrodo contrario se usa un gancho en el labio del paciente. Los aparatos indican el orificio apical cuando se alcanza un valor de resistencia (a la corriente) prefijado, no obstante, ni los aparatos más modernos pueden determinar el área CDC, solamente localizan el cambio de impedancia cuando la lima pasa al tejido periodontal del ápice. La caída de la tensión entre los dos electrodos (lima y gancho del paciente) se indica en una escala de diodos luminosos, sin embargo esta indicación no corresponde a la distancia real desde la lima al orificio. En dientes con un contenido del conducto no extirpado se observó que se originaba en su circuito de medición una resistencia de unos 6,5 kiloohmios. La presencia de pulpa inflamada en el trayecto del conducto radicular, dificulta las mediciones electrónicas. Clínicamente se observa que tales mediciones son más fáciles de evaluar en conductos con contenido pulpar necrótico o también en casos de re tratamiento, siempre y cuando anteriormente se retire correctamente el contenido. Por lo tanto, se recomienda realizar una pulpectomía parcial, seguida de abundante irrigación con hipoclorito de sodio, para efectuar la medición sin la interferencia de la pulpa inflamada en el conducto. Se ha demostrado que la presencia de pulpas con procesos inflamatorios agudos tiende a alterar las mediciones, pues este tejido presenta su potencial de conductividad eléctrica alterado, exhibe valores superiores a lo calibrado en los aparatos y distorsiona su respuesta. En los casos de ápice incompleto, reabsorción apical avanzada o de sobre

instrumentación, la constricción apical puede estar perjudicada o ausente, y alterar la conformación eléctrica del conducto radicular. Como media, el mejor de estos instrumentos proporciona mediciones precisas hasta 0,5mm del ápice. Por lo tanto para tener una medición “de seguridad” se debe estar a 1mm de la cifra proporcionada por el aparato y confirmarlo con una radiografía, sin embargo las mediciones electrónicas proporcionan estimaciones más exactas de la longitud de trabajo que la habitual sustracción de 2mm en la radiografía pre operatoria. Las consideraciones que debe tener el clínico, antes y durante la utilización de dispositivos electrónicos, para establecer correctamente la longitud de trabajo se enumeran a continuación:

- Se recomienda el uso diario para mejorar su manipulación con la práctica.
- La solución de irrigación solo debe permanecer en los conductos, sin inundar la cámara.
- El diente debe estar correctamente aislado ya que si tiene alguna comunicación con la cavidad pulpar o tejido periodontal (por caries o trepanaciones) los resultados no serán fiables.
- La lectura se considera confiable cuando el movimiento de la barra del monitor es estable y solo se mueve junto y acorde al movimiento de la lima. Cuando esto sucede Irrigue, aspire el exceso de irrigante y reinicie el procedimiento. Controle la presencia de contacto entre la lima y las restauraciones metálicas. Haga una prueba preliminar tocando los electrodos. Controle principalmente la presencia de exceso de tejido pulpar, en caso de pulpa irreversiblemente inflamada. Controle la carga de la batería.
- Es importante hacer las mediciones con limas manuales ya que el constante movimiento de las limas rotatorias afecta negativamente el éxito de las determinaciones en la longitud de trabajo.
- La lima no debe estar en contacto con metales. Las restauraciones de amalgama deben retirarse ya que además de interferencias con el localizador de ápice pueden crear

filtración marginal además de que fragmentos de metal pueden llegar al interior del conducto.

- Para obtener la medición electrónica el aparato debe, necesariamente, llegar a la constricción apical. En casos de retratamiento se debe eliminar toda la gutapercha antes de hacer la medición. Además, considerar que los conductos amplios pueden cerrar antes el circuito.

- Estos aparatos también se utilizan para la localización y diagnóstico de fracturas radiculares o perforaciones, ya que comportan como si hubieran llegado a tejido periodontal.

- Se deben seguir las instrucciones del fabricante en cada caso. •

IMPORTANTE: la medición con estos aparatos no excluye la toma de radiografías para corroborar el resultado.

- Se recomienda no dejar el aparato con las baterías por mucho tiempo. Al terminar la medición, desconecte el aparato para evitar el desperdicio de la batería.

- Guarde siempre el cable del equipamiento recto, o envolviéndolo en un carretel grande tipo línea de pescar. Doblar el cable puede romper uno de los hilos que pasan por dentro y dañar el equipamiento.

- En casos de dientes con vitalidad pulpar, realizar una pulpectomía parcial removiendo, por lo menos dos tercios del volumen del tejido pulpar. Clínicamente se nota que en los casos de pulpa irreversiblemente inflamada, la colocación del instrumento en el tercio cervical puede indicar una medición como si estuviera en el punto próximo a la constricción apical. Cuando se remueve parcialmente el tejido, con irrigación abundante y se aspira el exceso de líquido irrigante, la medición tiende a volver a lo normal.

2.6.5. Técnica de Conductometría.

- El instrumento utilizado para la medición debe ser compatible con el diámetro anatómico del conducto.
- Los electrodos (portalima y polo colgante del labio) deben estar libres de oxidaciones resultantes del contacto con solución irrigante. Este detalle evita parcialmente la oxidación.
- Después del acceso coronal y del aislamiento absoluto del campo operatorio, el conducto radicular debe irrigarse copiosamente con solución de hipoclorito de sodio, con las diversas concentraciones indicadas para caso.
- Certifíquese que los cables estén conectados correctamente.
- Con el cable conectado al aparato, prender el aparato antes de instalar los electrodos en el intermediario del instrumento y en la comisura labial del paciente.
- Antes de colocar el instrumento en el interior del conducto, se deben observar algunos detalles:
 - Ejecutar un toque entre los electrodos (el de la lima y el colgante del labio). Esto cerrará el circuito eléctrico, presentando una lectura de impedancia baja. Este procedimiento deberá resultar en un movimiento del marcador de la pantalla del equipamiento, indicando un punto próximo al que se refiere a la posición del foramen apical.
- Comprobar si el diente, después del acceso, está bien aislado y si las restauraciones metálicas no están proyectadas sobre las entradas de los conductos radiculares. Las restauraciones metálicas desvían el circuito, disminuyendo la impedancia y dando un resultado falso positivo.
- La carga de la batería debe estar completa. Equipamientos de precisión como localizadores electrónicos de foramen no funcionan correctamente con carga parcial.
- Para casos de biopulpectomía: una pulpectomía parcial debe realizarse antes de la medición, para posibilitar la ejecución de la mensuración electrónica. Esta pulpectomía parcial debe tener su límite aproximadamente, 5 mm antes de la longitud del diente en

la radiografía, establecido por la medición de la imagen en la radiografía para diagnóstico. En caso de hemorragia, ésta no puede exceder el límite de la entrada o de las entradas de los conductos. En casos extremos, una torunda de algodón se puede colocar en el interior de la cámara pulpar, para evitar que el sangrado dificulte la lectura. El instrumento puede introducirse al lado de la bolita de algodón.

- Para los casos de necrosis: la solución de hipoclorito de sodio provocara una limpieza inicial de los restos necróticos del interior de la cámara pulpar. Después de la fase inicial de instrumentación progresiva, limitada apicalmente a 5mm antes de ápice radiográfico medido en la radiografía para diagnóstico, un instrumento compatible con el diámetro anatómico se introduce suave, sin excesiva presión apical. A este instrumento estará conectado el polo de la lima del aparato. El material irrigante debe estar ausente de la cámara pulpar, limitándose a la embocadura o embocaduras de los conductos.

- Electrodo, se coloca en la comisura labial del paciente.

- Cuando se ha optado por la técnica de instrumentación progresiva en sentido corono ápice (crown-down), los instrumentos con más calibres pueden utilizarse hasta un límite de 5mm anteriores a la medición inicial, hecha a partir de la radiografía para diagnóstico. En este caso se acopla el porta lima al instrumento en la secuencia operatoria y se hace la lectura. Es importante que los conductos radiculares estén con solución irrigante, y la cámara pulpar no contenga exceso de líquido irrigante.

- El instrumento endodóntico elegido para ejecutar el cateterismo y la conductometría electrónica, debe ser 5mm mayor que la longitud de trabajo provisional. Esto debido a que es necesario un espacio libre para colocar el gancho en el intermediario y el tope de goma.

- Introducir el instrumento en el interior del conducto radicular. Certifíquese que el instrumento se ajusta a las paredes internas. Instrumentos muy finos pueden dar

resultados falsos positivos. Utilizar instrumentos de diámetro próximo al diámetro anatómico.

- Introducir apicalmente la lima, haciéndola girar suavemente en el sentido horario, percibiendo el inicio del movimiento en el indicador del visor. Este movimiento tendrá la exacta velocidad de la penetración del instrumento en el interior del conducto. En dirección al foramen apical.

- Al aproximarse a las marcas finales, una alarma sonora se acciona. Continuar con el instrumento en sentido apical hasta que la alarma toque de forma continua, posicionando la marca que corresponde a la posición de la salida del foramen. Al llegar a esta marca retroceder el instrumento hasta el punto que corresponde a la posición de la constricción apical. El sonido de la alarma volverá a ser intermitente.

- En este momento, el operador debe proceder a marcar la Longitud Real de Trabajo deslizando el tope hasta el punto de referencia elegido.

2.6.6. VENTAJAS

- La localización electrónica del ápice es más fácil y rápida que con medios radiográficos.

- La longitud de trabajo es fácilmente reproducible sin necesidad de exponer al paciente a radiación.

- El localizador se puede usar para corroborar la longitud de trabajo en cualquier momento del procedimiento.

- La determinación de la longitud de trabajo es más certera y predecible.

- Los localizadores modernos pueden localizar no solo el foramen apical sino también la última constricción apical en sentido apical, lugar idóneo de terminación de la endodoncia en este sentido.

- Los localizadores de ápice pueden diagnosticar perforaciones.

- Para el diagnóstico de fracturas radiculares son una herramienta muy útil.
- Usada junto con la verificación radiográfica, la determinación exitosa de la longitud de trabajo aumenta al máximo.

2.6.7. DESVENTAJAS

- Se debe tener práctica para optimizar su uso.
- En algunos casos las lecturas pueden ser incorrectas, la disfunción del aparato puede ser reconocida cuando la escala de barras en la pantalla del localizador está inestable y brinca de una medición a otra inestablemente o cuando no aparece completa.

• NO SE DEBE UTILIZAR ESTE APARATO EN PACIENTES PORTADORES DE MARCAPASOS.

- La obliteración parcial o total de los conductos puede interferir con la correcta lectura del aparato.
- En retratamientos se debe eliminar bien el contenido del conducto antes de usar el localizador de ápice ya que puede comportarse como si estuviera parcial o totalmente obliterado dando mediciones incorrectas, además considerar que los retratamientos tienen mayor probabilidad de presentar obliteración de los conductos.
- En casos de pulpitis agudas irreversibles puede dar falsas mediciones.

2.6.7. Evolución Tecnológica

Los localizadores electrónicos de ápices, si bien es una incorporación un tanto reciente a los recursos del terapeuta, no es un dispositivo nuevo.

Los localizadores de primera generación (Exact – apex, Apex Finder, Sonoexploer Mark II y II...) también llamados de tipo resistencia, pues se basan en la teoría de resistencia eléctrica desarrollada por Suzuki (1942) y Sunada (1962). Al hacer avanzar la lima por el conducto, toca el tejido periodontal apical, entonces la resistencia eléctrica del localizador apical y aquella entre la lima y la mucosa bucal son iguales, el

aparato indica que la lima llegó al ápice. Sus inconvenientes eran que los conductos tenían que estar secos, por tanto prácticamente limpios y, como se deduce, parcialmente instrumentados.

En los años ochenta aparece la segunda generación (Endocarter), de tipo impedancia, detectaban el decremento súbito de ésta en la constricción. Medían conductos húmedos gracias a un capuchón de plástico colocado en unas sondas especiales, pero éste se deterioraba y se trababa en la entrada del conducto.

En los años noventa surgió la tercera generación, o de doble frecuencia, pues miden la impedancia a dos frecuencias eléctricas distintas: el Apit (Osada Electric Co., Tokyo, Japan), también conocido como Endex (Osada Electric Co.), Los Ángeles, CA), el Root ZX (J. Morita Corp., Tustin, CA). Justy II (Yoshida Co., Japan) son con los que trabajamos actualmente.

La unidad central del Root Zx posee una pantalla de cristal líquido en la que podemos detectar visual y acústicamente el avance de la lima en el conducto, en la base tiene distintos sensores para ajustar la barra de constricción apical, el tipo de sonido y el volumen del mismo, funciona con pilas convencionales. Consta además de dos electrodos, el gancho labial y el agarra limas, unidos por un conector o cable a la unidad central y unos auriculares. No necesita calibración, es automático, el microprocesador del aparato corrige el cociente calculado; así la posición de la punta de la lima y la lectura del contador son directamente relacionadas.

La pantalla del Apit es analógica, no tiene auriculares ni sensores de ajuste para el volumen y tipo de sonido, funciona con pilas recargables y un cargador. Este modelo sí necesita calibrarse, pulsando el botón de ajuste automático de frecuencia una vez introducida la lima en el conducto y sujeta con el agarra limas.

2.6.8. Características de los localizadores

La principal situación en la que los localizadores no miden bien es cuando existen grandes caries o destrucciones que comunican el conducto con la encía, ya que la saliva

cierra el circuito emitiéndose un pitido continuo, lo mismo pasa si hay hemorragia que desborde la corona. La solución, en el primer caso, será realizar una restauración de la caries o la obturación defectuosa y, en el segundo, detener la hemorragia.

El localizador interfiere con obturaciones, muñones y coronas metálicas, por lo que evitaremos que contacten con metal tanto el gancho labial como la lima (separándola con el dedo o secando la cámara con un algodón).

En raíces largas con sustancias electrolíticas la tendencia es dar longitudes de trabajo cortas, para solucionarlo secaremos con puntas de papel. Nos puede ser de ayuda instrumentar el conducto antes de usar el localizador, . Ibarrola y cols. observaron una diferencia de error de 0,04 en los preparados frente a un 0,4 en los no preparados.

Si está baja la batería también puede dar lecturas cortas.

Según Pilot y Pitts , soluciones irrigadoras no conductivas permiten detectar mejor la posición de la lima en relación con el foramen, además de interferir menos con las restauraciones metálicas, por orden de mayor precisión distinguen: alcohol, CINa al 0,9 por ciento, EDTA y NaOCl al 5,25 por ciento.

No se recomienda su uso en conductos no permeables (calcificados o con material de obturación), fracturas radiculares y en personas con marcapasos (por la posibilidad de interferencias), y en este caso será recomendable consultar al cardiólogo.

En aquellos dientes con osteolisis periapical con/sin fístula y reabsorciones apicales, se recomienda medir con limas de numeración superior. Durante los retratamientos sabremos cuándo está el conducto permeabilizado, pues será entonces cuando comience a medir. Debemos tener en cuenta que, en conductos unidos en el 1/3 medio o apical, una medida será falsa por defecto. Detectan perforaciones entre el 85-95,4 por ciento de los casos

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El identificar la longitud de trabajo es el primer problema al que se enfrenta el endodoncista, y de esta localización dependerá el éxito o fracaso de la endodoncia. Por lo que se quiere recopilar mediante la bibliografía de los numerosos investigadores (bibliografía) cuales son los métodos más aptos para esto.

El enfoque que tiene este trabajo esta basado en poder utilizar los diferentes metodos para localizar un punto exacto de la longitud de trabajo.

3.2 Delimitación de la investigación:

El presente trabajo de investigación (comparación) se desarrollará en la ciudad de Tarija (cercado) en los ambientes de la CLINICA RIVERA, correspondiente al ambiente 2 donde se realizan los tratamientos de Endodoncia, a partir del mes de abril del año 2022, enfocado en hallar la precisión del localizador apical en la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular; así mismo identificar las coincidencias de los resultados con la técnica radiográfica digital y la sensación táctil.

Relacionar los estudios de los investigadores, con algunos casos realizados en la clínica tomando en cuenta las recomendaciones de ellos.

3.3 Justificación de la Investigación:

Si bien la endodoncia avanza en los últimos años, evolucionando en los instrumentos endodonticos, la anatomía interna de los conductos no cambia, la terminación en el CDC o constricción apical, no se modifica, por lo que debemos perseguir a ese punto.

Hacer endodoncia es rellenar un espacio en las tres dimensiones, y una de ellas es la longitud, por lo que es muy importante llegar e identificar el punto de la longitud de trabajo.

El conocer el punto de longitud es uno de los más complicados por diferentes situaciones que se presentan, calcificaciones, perforaciones, ápices muy abiertos, enanismo radicular o gigantismo.

Con este trabajo se pretende demostrar que gracias a los diferentes estudios de los grandes en la endodoncia en primer lugar se identificó las mediciones de los dientes, luego se basó en la sensación clínica (dolor) en la porción apical, la radiografía y finalmente los localizadores apicales.

Los localizadores han ido evolucionando y nombrados por generaciones, al igual que los radiovisiografo, lo que permite identificar la longitud de trabajo con mayor precisión, pero siempre siguiendo los protocolos que indican para cada aparato.

El localizador apical es un equipo de última tecnología, ENDORODAR PLUS que ayuda a disminuir errores en la identificación de la longitud de trabajo exacta de las piezas tratadas; el método tradicional siempre fue el uso de las placas periapicales las cuales traían más tiempo de trabajo y si no se maneja la técnica adecuadamente no se podría obtener resultados exactos debido a que la imagen solo nos brinda información parcial de la anatomía. El radiovisiografo mejora la calidad de las imágenes, sin embargo, solo sigue dando información parcial de la anatomía dentaria; entonces por qué no comparar estos dos avances en la tecnología, para evidenciar el equipo de mayor confiabilidad para determinar la longitud de trabajo del conducto radicular. Es necesario que la comunidad odontológica entienda que existen equipos que pueden permitir realizar tratamientos endodónticos de mayor calidad.

3.3. Limitaciones de la Investigación: Dentro de las limitaciones de nuestro trabajo podemos mencionar a los siguientes:

- Falta de maniobrabilidad de los equipos: localizador apical y radiovisiografo.
- Obtener pacientes con pulpas vitales y necróticas en el sector anterior.
- El costo de uso de cada uno de los equipos.

3.4. TIPO DE INVESTIGACION

3.4.1 DESCRIPTIVA

La presente investigación es cuasi experimental por que se basa en un análisis para probar o refutar una hipótesis. Además, existe la variable que puede ser manipulada por el investigador y su asesor.

3.4.2 BIBLIOGRAFICA

La investigación es bibliográfica porque para llevarla a efecto fue necesaria la previa recopilación de información de distintos medios, entre los que constaran libros de texto. Y la web.

3.4.3 DESCRIPTIVA

En este estudio se describen las diferentes técnicas que se usan para medir la longitud del conducto. Y como se utilizan.

3.4.4 SINTETICA

Toda la información recopilada, la cual medirá el alcance de los objetivos es sintetizada mediante la conclusión al final de la investigación.

3.4.5 LONGITUDINAL

Este estudio se llevara a cabo en el periodo de 6 meses aproximadamente.

3.5. RECURSOS

3.5.1. MATERIALES. Anestesia, aislamiento, limas.

3.5.1.1 LOCALIZADOR.

3.5.1.2 RADIOLOGODIA DIGITAL.

3.5.1.3 INSTRUMENTAL.

3.5.2 TALENTO HUMANO

3.5.3 TUTOR DE TESIS

3.6. COBERTURA.

En este trabajo se realizará un estudio con los diferentes aparatos y métodos de estudio que permiten localizar la longitud de trabajo.

3.7. MATERIALES

Se utilizará el RADIOVISIOGRAFO

Se utilizará el ENDO RODAR PLUS.

Se utilizará limas de diferentes calibres y de diferentes longitudes de NITI.

Se utilizará el ENDORODAR PLUS como rotatorio. Para una preparación más rápida y eficiente.

Investigación bibliográfica.

CAPITULO IV

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

- El éxito de la terapia endodóntica depende de la determinación de la longitud de trabajo. Es muy importante el conocimiento de la anatomía interna del diente.
- Se debe tener un conocimiento de la anatomía de los dientes.
- La sensación táctil sigue siendo un método de determinación de la longitud, pero no de éxito de obturación del conducto.
- Se debe respetar, el nombre del localizador apical, LOCALIZADOR.
- Los tres métodos son eficaces.

5.2. RECOMENDACIONES.

- En toda terapia pulpar se debe tener una exacta longitud de trabajo.
- Todo tratamiento endodóntico debe contar con complemento radiográfico.
- El localizador nos da una referencia de la longitud de trabajo.
- El localizador apical no da un resultado de una buena obturación.
- Siempre debe existir una radiografía pos obturación.
- Es importante contar con los dos métodos complementarios a la sensación táctil.
- Las imágenes del radiovisiografo deben ser claras.
- El sensor debe ser colocado de acuerdo a el foco de la cámara.
- El localizador debe estar con suficiente carga.