

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



COMPARACIÓN IN VIVO DE LA ELIMINACIÓN BACTERIANA DE CONDUCTOS, EN DOS CITAS COLOCANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO COMO MEDICAMENTO INTRACONDUCTO

**Trabajo terminal que para obtener el DIPLOMA
DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

**PRESENTA
GRETTEL DELGADILLO ESPARZA**

**PRESIDENTE
DR. MARIA NICOLASA RENTERIA AGUILERA**

SINODAL	SINODAL
DR. ANA GABRIELA CARRILLO VARGUEZ	DR. HAYDEÉ GOMEZLLANOS JUÁREZ

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

ABRIL 2013

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. ANTECEDENTES.....	4
5. MARCO TEÓRICO.....	13
5.1 IRRIGACIÓN.....	14
5.2 MICROBIOLOGÍA ENDODÓNTICA.....	19
5.3 ULTRASONIDO.....	25
5.4 MEDICACIÓN INTRACONDUCTO.....	31
5.5 INFLUENCIA DE LA INFECCIÓN EN EL MOMENTO DE LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR.....	37
5.6 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA PREPARACIÓN Y SIEMBRA DEL MEDIO DE CULTIVO.....	40
5.7 ANTISÉPTICOS Y DESINFECTANTES.....	43
6. HIPÓTESIS.....	45
7. OBJETIVOS.....	46
8. TIPO DE ESTUDIO.....	46

9. VARIABLES.....	46
10. UNIVERSO DE TRABAJO.....	47
11. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	47
12. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	48
13. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	48
14. MATERIALES Y MÉTODOS.....	48
14.1 MATERIALES.....	48
14.2 EQUIPO.....	50
14.3 MÉTODOS.....	50
15. RESULTADOS.....	58
16. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	60
17. GRÁFICAS.....	67
18. DISCUSIÓN.....	69
19. CONCLUSIONES.....	72
20. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la terapia endodóntica es lograr la desinfección y conformación del conducto radicular para poder obturarlo tridimensionalmente y mantener la salud de los tejidos peri radiculares. Para lograr la eliminación de las bacterias y productos metabólicos que causan la patología pulpar, es necesario realizar un desbridamiento químico-mecánico, además de la colocación de un medicamento intraconducto que reduce la población bacteriana dentro del conducto, por lo que el tratamiento en múltiples visitas, debería ser más exitoso que el realizado en una cita y sin medicación.^{3,1}

No obstante, el tratamiento de conductos en una sola sesión, actualmente es practicado por una gran cantidad de clínicos debido a las ventajas que presenta, como baja incidencia de reagudizaciones y buena aceptación del paciente.²

El objetivo del presente estudio fue verificar la presencia de bacterias en conductos radiculares durante el tratamiento de conductos en dos citas; Al finalizar la bioinstrumentación e irrigación, en la primera sesión se tomó una muestra de las paredes de los conductos, después se colocó Hidróxido de Calcio como medicamento de demora, siete días después se eliminó el Hidróxido de Calcio y se tomó la segunda muestra , ambas fueron cultivadas en agar nutritivo y observado el crecimiento bacteriano total a las 24 horas. ^{3,8}

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con un ambiente microbiano tan complejo y dinámico en el sistema de conductos de la raíz, el seleccionar un protocolo de irrigación es crítico, además de la decisión de si el tratamiento se realizará en una sesión o en dos sesiones utilizando un curativo de demora.

Muchos clínicos tienen ideas predeterminadas acerca de la endodoncia en una sola cita, porque produce mayor número de exacerbaciones, y los dientes necróticos necesitan de varias citas y medicación intraconducto para lograr éxito a largo plazo.³

Estas ideas han dirigido la investigación sobre este tema hacia dos interrogantes específicas, la primera, ¿El tratamiento de conductos en una cita con la utilización de irrigación pasiva ultrasónica es capaz de eliminar los microorganismos? y segundo, ¿Se podrán obtener mejores resultados después de colocar Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto?

3. JUSTIFICACIÓN

Diferentes estudios en el pasado han concluido que se obtiene un mejor pronóstico al realizar el tratamiento de conductos en dos sesiones utilizando un curativo de demora^{14,18} , pero en la actualidad con los avances al utilizar sistemas como el ultrasonido durante la irrigación ultrasónica pasiva se ha observado una mejoría en la eliminación de microorganismos de los conductos radiculares permitiendo una nueva visión pensando que durante el tratamiento de conductos en una sola sesión se podría lograr una buena desinfección como lo es en dos sesiones utilizando Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto^{13,15,17} evitando riesgos tales como una filtración por la obturación temporal entre cita y cita.

En la presente investigación se utilizó un protocolo de irrigación complejo en el tratamiento de conductos, para demostrar si se realiza una buena desinfección y cómo se comporta al colocar Hidróxido de Calcio como medicación por 7 días, para determinar cuál es la mejor opción de tratamiento.

4. ANTECEDENTES

La endodoncia en una sola cita ha estado rodeada de controversia en los últimos años, a pesar de que no es un concepto nuevo. Se encuentran reportes de finales del siglo XIX que ya hacían referencia a la obturación inmediata del conducto radicular. En la revista Dental Cosmos, entre 1887 y 1904, fueron publicados 5 artículos sobre tratamiento endodóntico en una cita, Incluso en uno de ellos, ya se hacía referencia que la terapia en una cita, no sólo ahorra tiempo, sino que se puede lograr éxito absoluto si se siguen correctamente los principios endodónticos.¹

No fué sino hasta la segunda guerra mundial, que la endodoncia en una sola cita empezó a ganar popularidad. Sin embargo, la filosofía de ese entonces, era remitir todos esos dientes a cirugía apical, debido al tiempo limitado que se tuvo para la desinfección del conducto radicular.²

Esta manera de pensar, fomentó la creencia de que el tratamiento endodóntico de dientes necróticos debe ser realizado en varias citas, debido a que ya ha ocurrido propagación y proliferación bacteriana en todo el sistema de conductos radiculares (conductos accesorios y túbulos dentinales), la que sería imposible de eliminar en una sola sesión.³

Por ello, también se popularizó la medicación intraconducto, en especial, el hidróxido de calcio, aduciendo que es indispensable para controlar la infección dentro del sistema de conductos radiculares de dientes necróticos, para favorecer el proceso de reparación periapical.⁴

La otra creencia que se encuentra fuertemente arraigada es que la endodoncia en una sola cita aumenta la incidencia de exacerbaciones, las cuales suelen presentarse en dientes necróticos, con lesión apical, así como en retratamientos por lo que para estos casos, se aconseja utilizar una terapia de varias citas con medicación de hidróxido de calcio.⁵

Sjogren y colaboradores (1997), investigaron el rol de la infección en el pronóstico del tratamiento endodóntico obturado en una sola cita. Luego de un seguimiento de 5 años, observó que 94% del total de dientes estudiados (55 piezas anteriores) lograron una completa cicatrización periapical, al no presentar microorganismos detectables al momento de la obturación. En las muestras que presentaron bacterias, antes de la obturación, la tasa de éxito en la reparación fue sólo 68%. Con lo que concluye que no es posible erradicar toda la infección del conducto sin la colocación de un revestimiento antimicrobiano entre citas, dándole poca confiabilidad al tratamiento en una sola sesión de piezas con lesión periapical.⁶

En 1998, Eleazer realizó un estudio para evaluar la tasa de exacerbaciones en molares con necrosis pulpar, luego del tratamiento endodóntico en una y dos citas. En los resultados se observó que 8% de los pacientes desarrollaron exacerbaciones en el grupo de dos visitas, frente a un 3% encontrado en el grupo de una visita. Esto muestra una ventaja para el tratamiento en una sola sesión. Una menor incidencia de exacerbaciones en el grupo de una visita podría deberse al hecho que las bacterias u otros irritantes, no puedan ingresar al conducto vacío aislado. Otra posible razón es que la eliminación de los medicamentos intracanal podría inducir a una reacción inmune. También otra posibilidad es que el sellado inmediato del canal, elimina el ingreso bacteriano de una restauración filtrante, canal lateral o caries.⁷

Trope y colaboradores (1999), realizó un estudio para evaluar radiográficamente los dientes con periodontitis apical, tratados en una visita o en dos con o sin Hidróxido de Calcio como medicamento desinfectante intracanal. Se hizo un seguimiento de los pacientes de cincuenta y dos semanas, encontrando que el grupo de hidróxido de calcio, mostró el mejor resultado respecto al estado periapical (74%), seguido del grupo de una cita (64%). Los dientes que fueron dejados vacíos entre citas mostraron inferiores resultados de cicatrización.⁸

Inamoto, en el 2002, realizó una encuesta para obtener respuestas a algunas preguntas básicas respecto al momento de la obturación de los conductos. Se

envió un cuestionario vía e-mail a 738 endodoncistas norteamericanos elegidos al azar. Según los resultados se observó que 55.8% de los endodoncistas que respondieron, realizaban el tratamiento en una cita. En raíces infectadas 34.4% realizaba la obturación en la misma cita y 34.2% indicaron que sus pacientes experimentaron algunos problemas luego de la obturación en la primera visita.⁹

Peters L.B. en el 2002, realizó un estudio evaluando la reparación de lesiones periapicales de dientes con presencia o ausencia de microorganismos detectables en el momento de la obturación, luego de tratamiento en una sesión o en dos, usando medicación intraconducto de Hidróxido de Calcio por cuatro semanas. No encontró diferencias significativas en la reparación de la lesión periapical respecto al número de sesiones. Observando también que la presencia de bacterias al momento de la obturación, no influyó en el resultado del tratamiento.¹⁰

Un estudio realizado por Holland (2003), observó el proceso de cicatrización en dientes de perro con periodontitis apical, luego del tratamiento en una o dos sesiones. Utilizó como muestra dientes de perro, a los cuales se les realizó comunicación pulpar y se dejaron abiertos en el medio oral por seis meses antes de ser tratados. Después de la preparación del conducto fueron obturados con conos de gutapercha y Sealapex en una cita o después de medicación intraconducto por 7 y 14 días. Seis meses después del tratamiento, los perros fueron sacrificados y los tejidos, preparados para un análisis

histomorfológico. Se observó que los mejores resultados en la reparación apical fueron los obtenidos por el Hidróxido de Calcio dejado por 14 días, seguido del mismo medicamento por 7 días y finalmente el grupo de una sesión.¹¹

Field y colaboradores (2004), realizaron un estudio retrospectivo para determinar el éxito radiográfico y clínico de los tratamientos endodónticos realizados en una sola sesión, con el uso de técnicas contemporáneas de limpieza del conducto, conformación y obturación (Técnica crown-down con instrumentos NiTi rotatorios o combinados con instrumentos manuales, irrigados con NaOCl al 5.25% y EDTA al 17%, se utilizó el localizador apical para la longitud de trabajo y se obturó con compactación vertical). Se recogió la información demográfica y de tratamiento de 223 casos para la comparación. El número de visitas no se determinó según el diagnóstico previo, por eso, los casos de pulpa vital y no vital fueron incluidos en este estudio, así como aquellos con y sin patosis peri radicular. Se observó en los resultados, que la tasa de éxito de los tratamientos realizados en una sesión fue de 89.2%. No se encontraron diferencias significativas en base al género, edad, arcada o proveedor. Estadísticamente los dientes anteriores tuvieron más éxito que los dientes posteriores.¹²

Kvist y colaboradores (2004), realizaron una evaluación microbiológica en tratamientos endodónticos de una y dos sesiones, en dientes con periodontitis

apical. En los casos de una sesión se utilizó un revestimiento intracanal por 10 minutos con yodo-potasio-iodado (IPI) al 5% comparado con los casos de dos sesiones que fueron medicados con pasta de Hidróxido de Calcio durante una semana. Se tomaron muestras antes, inmediatamente después de la instrumentación y luego de la medicación. La muestra post-instrumentación reveló reducción de los microorganismos a comparación de la muestra inicial. El revestimiento antibacterial redujo más la cantidad de microorganismos. En las muestras tomadas luego de la medicación, se observó microorganismos recuperados en 29% del grupo de una cita y en 36% de los dientes tratados en dos citas, no encontrando diferencias significativas entre los dos tratamientos. Se concluyó que desde un punto de vista microbiológico, el tratamiento de los dientes con periodontitis periapical realizado en dos citas no era más efectivo que el realizado en una cita.¹³

Un análisis realizado por Law y Messer (2004) para evaluar la efectividad antibacterial de los medicamentos intracanal usados en el manejo de la periodontitis apical, mostró que el principal componente de acción antibacterial parece estar asociado con la instrumentación e irrigación, no obstante, los canales no llegan a estar confiablemente libres de bacterias. El Hidróxido de Calcio sigue siendo el mejor medicamento disponible para reducir la flora microbial.¹⁴

Vivacqua Gomes y colaboradores (2005), realizaron una investigación en un modelo ex-vivo para evaluar la presencia de *E. faecalis*, luego de tratamientos de una y múltiples visitas. Cuarenta y cinco premolares fueron infectados ex-vivo con *E. faecalis* por 60 días. Los canales fueron preparados usando la técnica crown-down con el sistema GT Gates-Glidden e irrigados con clorhexidina al 2%. Los dientes fueron divididos en cinco grupos según el tiempo transcurrido entre la preparación y la obturación, el irrigante usado y el uso o no uso de Hidróxido de Calcio como medicación intracanal. Al observar los resultados se concluyó que no hubieron diferencias significativas en el recuento de *E. faecalis* entre el tratamiento de una sesión y el de múltiples sesiones. También se observó que después de 60 días de la obturación, colonias de *E. faecalis* permanecieron viables dentro de los túbulos dentinarios ex-vivo y cuando no se utilizó un sellador, estas colonias presentaron un notable mayor crecimiento.¹⁵

Se realizó una revisión sistemática y meta-análisis por Sathorn y colaboradores (2005) para evaluar si el tratamiento en una sesión sin revestimiento de hidróxido de calcio, comparado con el tratamiento en múltiples sesiones, con revestimiento de Hidróxido de Calcio por una semana o más, resulta menos exitoso. Se utilizaron bases de datos de central, medline, embase y health star. Se realizó la investigación incluyendo pruebas clínicas randomizadas comparando la tasa de cicatrización de los tratamientos endodónticos realizados en una cita y múltiples citas en humanos. Se evaluaron los

resultados según la presencia de lesiones detectadas radiográficamente. Fueron incluidos 146 casos. No se demostraron diferencias significativas entre las tasas de cicatrización. Según los resultados se observó una ligera mayor efectividad en la cicatrización en el grupo de tratamientos realizados en una sesión que en el grupo 28 de múltiples sesiones. Sin embargo, la diferencia en las tasas de cicatrización, entre los dos regímenes de tratamiento, no fue significativa.¹⁶

Nair y colaboradores (2005) realizaron un estudio in vivo en raíces mesiales de primeros molares mandibulares con periodontitis apical primaria, analizaron el estatus microbiológico del ápice. Utilizaron 16 pacientes a los cuales les realizaron endodoncia en una cita instrumentando el conducto mesio lingual con instrumentos rotatorios y el mesio bucal con manuales para irrigar usaron hipoclorito de sodio al 5.2% con una irrigación final de EDTA al 17%, después de esto removieron la porción apical de los molares los analizaron en un microscopio de electrón, catorce de las muestras presentaban bacterias.⁴²

J F. Siqueira y colaboradores (2006) realizaron un estudio clínico para ver la reducción de bacteria después de la desinfección químico mecánica con hipoclorito de sodio al 2.5% como irrigante y la colocación de Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto por 7 días, se monitorearon 22 dientes con infección primaria y periodontitis apical, tomaron muestras antes de empezar la desinfección, al terminar la primera cita y en la segunda después

de eliminar el hidróxido de calcio, se contaron las bacterias cultivables y no se encontró diferencia significativa entre la muestra que se tomó al finalizar la primera cita y la muestra después de la medicación con hidróxido de calcio.¹⁷

J Vera y colaboradores (2012) estudio in vivo el estatus microbiológico de conductos mesiales de molares mandibulares con periodontitis apical después del tratamiento endodóntico en una o dos visitas, en el grupo uno utilizaron hipoclorito de sodio al 5%, después de remover el lodillo dentinario utilizaron como irrigante final 5ml clorhexidina al 2% y obturaron los conductos, en el grupo dos realizaron el mismo protocolo de irrigación pero colocaron Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto, 7 días después eliminaron el Hidróxido de Calcio y obturaron los conductos. Los dientes se extrajeron una semana después y se procesaron para realizar un análisis histobacteriológico. Llegaron a la conclusión que en el grupo dos hubo una mejor eliminación de bacterias que en el grupo uno.¹⁸

5. MARCO TEÓRICO

La endodoncia procura conservar los dientes cuya pulpa, se encuentra afectada en forma irreversible o ha perdido la capacidad de mantenerse con vitalidad; El objetivo es lograr una limpieza y conformación del conducto radicular para eliminar las bacterias, obturar tridimensionalmente y mantener la salud de los tejidos periradiculares.¹⁹

Dentro de esta fase adquiere una importancia significativa la irrigación con diferentes soluciones que eliminen restos pulpaes necróticos, líquidos hísticos, bacterias, porciones de tejido momificado y tejido vivo que se encuentra en la porción apical del conducto radicular, como así también los productos de la instrumentación. Es por eso que se deben seleccionar sustancias irrigantes que tengan la capacidad de eliminar tanto las sustancias orgánicas como las inorgánicas. En el proceso de limpieza y conformación de los conductos radiculares la irrigación es un paso muy importante, y es asimismo el último procedimiento que se lleva a cabo antes de realizar la obturación tridimensional de los mismos.²⁰

El tratamiento endodóntico convencional tiene un índice general de éxito de un 65-95%, que puede acercarse a la cifra más baja de este intervalo cuando el período de seguimiento supera los 10 años. El pronóstico dependerá de la calidad del tratamiento, y del diseño y la calidad de la restauración posterior:

las obturaciones radiculares mal adaptadas y las que quedan a más de 2 mm del ápice radicular con llevan un mayor porcentaje de fracasos. El fracaso endodóntico puede obligar a extraer el diente; por consiguiente, un tratamiento endodóntico defectuoso incrementa el riesgo de pérdida del diente.²⁴

5.1 IRRIGACIÓN

La instrumentación de los conductos radiculares, sea cual sea la técnica empleada, solo elimina parte de su contenido. Los instrumentos no pueden alcanzar las múltiples irregularidades de la anatomía interna radicular, que han permitido acuñar el término sistema de conductos radiculares para evidenciar su complejidad. La instrumentación rotatoria continua tampoco aumenta la limpieza de las paredes, la cual depende más de las soluciones de irrigación empleadas. La limpieza y desinfección de las paredes de los conductos y de todos los conductos laterales y accesorios, especialmente frecuentes en la zona apical, es una tarea reservada a la irrigación.¹⁹

Objetivos de la irrigación

La irrigación tiene 4 objetivos básicos: Disolución de los restos pulpares vitales o necróticos, limpieza de las paredes de los conductos para eliminar los residuos que las cubren y que taponan la entrada de los túbulos dentinarios y de los conductos accesorios, destrucción de las bacterias y neutralización de

sus productos y componentes antigénicos, lubricar los instrumentos para facilitar su paso y su capacidad de corte. Un objetivo complementario es prevenir el oscurecimiento de la corona dental por la sangre y diversos productos que puedan haber penetrado por los túbulos dentinarios de la cámara pulpar.¹⁹

Capa residual

La capa residual, o smear layer, también llamada capa de barro dentinario, fue descrita por McComb y Smith en 1975, tapiza las paredes de los conductos que han sido instrumentadas y ocluye la entrada de las túbulos de la dentina y de los conductos accesorios. Las paredes que no han padecido la acción de corte de las limas pueden presentar restos pulpares, pero no capa residual. Está formada por una mezcla de restos de la dentina cortada y residuos de tejido pulpar, con presencia de bacterias en los casos de dientes infectados. Su espesor es de 1-5 μm , y puede penetrar en el interior de los túbulos hasta 40 μm de profundidad. Los túbulos de la dentina se inician en la pared de la misma y se extienden hasta la proximidad del cemento, con numerosas anastomosis entre sí que atraviesan la dentina intertubular y que pueden actuar como reservorio de las bacterias.¹⁹

Hace algunos años se produjo una controversia acerca de la conveniencia o no de eliminar la capa residual. A favor de su mantenimiento se esgrimieron argumentos como el de que podía retardar la penetración bacteriana en los túbulos, sin embargo, aunque se pueda retardar su penetración, las bacterias acaban por alcanzar la luz de los túbulos con bastante facilidad y se pueden desarrollar en ellos. Otros autores afirmaron que su eliminación aumentaría la permeabilidad de la dentina, con lo que se facilitaría la progresión de las bacterias, recomendando en todo caso efectuar todo el tratamiento en una sesión, para evitar la posible contaminación entre sesiones.¹⁹

Actualmente hay un amplio consenso a favor de su eliminación mediante soluciones quelantes, con lo que disminuye la permeabilidad de la dentina por precipitar las sales minerales tras, la desmineralización, en el interior de los túbulos, disminuye el número de bacterias adheridas a las paredes del conducto, aumenta el número de conductos laterales y accesorios obturados y mejora el sellado apical al posibilitar una mejor adhesión del cemento sellador a las paredes de la dentina.¹⁹

Las propiedades deseables en una solución irrigadora se pueden resumir en las siguientes:

1. Capacidad para disolver los tejidos pulpaes vitales y necróticos, en la luz de los conductos principales como en todos los recovecos del sistema de

conductos y, de forma especial, en los conductos accesorios que se abren al periodonto.

2. Baja tensión superficial para facilitar el flujo de la solución y la humectancia de las paredes de la dentina.

3. Escasa toxicidad para los tejidos vitales del periodonto.

4. Capacidad para desinfectar la luz y las paredes de los conductos, destruyendo las bacterias, sus componentes y cualquier sustancia de naturaleza antigénica.

5. Lubricación para facilitar el deslizamiento de los instrumentos y mejorar su capacidad de corte.

6. Capacidad para eliminar la capa residual de las paredes del conducto instrumentadas.

No existe una solución irrigadora ideal, por lo que para conseguir los objetivos mencionados se utilizan dos o más.¹⁹

Hipoclorito sódico

Una de las soluciones para la irrigación más empleada es la de hipoclorito de sodio. Sus funciones primordiales son disolver los restos de tejido pulpar es efectivo tanto en el tejido vital como en el tejido necrosado o fijado por el uso de productos químicos y destruir las bacterias, neutralizando sus componentes y productos antigénicos. Se ha utilizado a concentraciones variables, desde 0,5 a 5,25 %. Como es lógico, a mayor concentración, mejores son sus propiedades solventes y antibacterianas, pero también se incrementa su efecto tóxico.¹⁹

Estrela y colaboradores describen una serie de efectos del hipoclorito sódico: alteraciones en la biosíntesis del metabolismo celular con formación de cloraminas que interfieren en el mismo; destrucción de los fosfolípidos presentes en la pared celular, acción oxidativa con inactivación enzimática irreversible sobre las bacterias, y degradación de ácidos grasos y lípidos. ¹⁹

El EDTA es un agente quelante inorgánico usado durante la instrumentación de conductos estrechos y como complemento para remover la capa de desecho dentinario. En el tratamiento del sistema de conductos radiculares la sal disódica de EDTA es generalmente aceptada como el más efectivo lubricante y agente quelante.¹⁹

Bystrom y colaboradores en 1985, demuestran una mejor acción antibacteriana cuando utilizan una mezcla de hipoclorito de sodio y EDTA, comprobando que si éstas dos sustancias se utilizan alternadamente entre cada instrumento, el conducto estará libre de restos desbridados. La combinación de ambas soluciones demostró un efecto muy importante en la remoción de materia orgánica e inorgánica del lumen del conducto. En estudios realizados por Abbott en 1989, se demostró que la combinación de hipoclorito de sodio y EDTA produce un aumento de la permeabilidad de la dentina optimizando la entrada de la medicación intraconducto.¹⁹

5.2 MICROBIOLOGÍA ENDODÓNTICA

El origen de los microorganismos, de modo específico las bacterias, data de aproximadamente cuatro billones de años de antigüedad, hecho que las acredita como las más ancestrales de todas las formas de vida. A pesar de su gran antigüedad, esos seres solamente fueron observados hasta el siglo 17, a partir de 1670, gracias a la habilidad y curiosidad de Antón van Leeuwenhoek (1632-1723).²⁰

Participación microbiana en los procesos pulpaes y periapicales

La pulpa se forma por tejido conjuntivo indiferenciado, de origen mesenquimatoso, extremadamente vascularizado, innervado y rico en células inmunológicamente competentes. Su situación anatómica, limitada por paredes inelásticas de dentina, esmalte y cemento, garantiza su aislamiento del ambiente séptico de la cavidad oral, pero, concomitantemente, hace que ella se constituya en una estructura debilitada ante los agresores de naturaleza biológica, física y/o química. Independientemente del agente, la pulpa reacciona a través de una reacción inflamatoria, que puede asumir las versiones aguda o crónica.

Recorriendo a un modelo de estudio *in vivo*, Kakehashi, Stanley y Fitzgerald comprobaron el rol de los microorganismos en los procesos endodóncicos. En esta investigación, la pulpa de dientes de ratones exentos de microorganismos y de ratones convencionales fue expuesta quirúrgicamente al ambiente oral. En el final del período experimental, se verificó que en el primer grupo hubo una tentativa de reparación pulpar con formación de puentes de osteodentina, mientras que en el segundo grupo de animales se diagnosticaron el proceso de destrucción pulpar y el desarrollo de lesión periapical.²⁰

Vías Microbianas de Acceso

La pulpa y los tejidos periapicales, al contrario de la cavidad oral, son áreas del huésped que, en condiciones sanas, son estériles bajo el aspecto microbiológico; así, la presencia de microorganismos en esos tejidos es una referencia de enfermedad. Para lograr la colonización del sistema de los conductos radiculares, los microorganismos utilizan las siguientes vías de acceso:

1. Túbulos dentinarios: A partir de la expansión de la lesión cariosa en sentido centrípeto, o durante intervenciones odontológicas, los microorganismos pueden utilizar esta vía para llegar a la pulpa; es la vía más comúnmente utilizada, siendo la lesión de caries la fuente más frecuente de infección.

2. Cavidad abierta: La exposición pulpar directa, sea de origen traumático, a ejemplo de la fractura coronaria o iatrogénica causada por los procedimientos operatorios, rompe la barrera física impuesta por las estructuras dentarias, poniendo la pulpa en contacto con el ambiente séptico de la cavidad oral, ya caracterizado anteriormente.

3. Membrana Periodontal: A través de la membrana periodontal, los microorganismos del surco gingival pueden alcanzar la cámara pulpar,

utilizando un conducto lateral o el foramen apical. Esa vía puede ser facilitada a los microorganismos, por ejemplo, durante la realización de una profilaxis dentaria, y a consecuencia de una luxación y, más significativamente, a partir de la migración de la inserción epitelial durante el establecimiento de una bolsa periodontal.

4. Corriente Sanguínea: La invasión microbiana a través de esta vía depende de una bacteriemia y septicemia.

5. Extensión: En esta posibilidad, el depósito microbiano está representado por la infección periapical de un diente adyacente.²⁰

Características de la microbiota del sistema de conductos radiculares en pulpas necróticas

Para que un microorganismo pueda establecerse en el sistema de conductos radiculares y consecuentemente participar en la etiopatogenia de las lesiones perirradiculares requiere de ciertas características:

1. El microorganismo debe presentarse en un número suficiente para iniciar y mantener la lesión perirradicular.

2. El microorganismo debe poseer una matriz de factores de virulencia, la cual debe expresarse durante la infección del conducto radicular.

3. El microorganismo debe estar localizado espacialmente en el sistema de conductos radiculares de tal manera que sus factores de virulencia puedan ganar acceso a los tejidos perirradiculares.

4. El ambiente del sistema de conductos radiculares debe permitir la supervivencia y crecimiento del microorganismo, y proveer señales que estimulen la expresión de virulencia.

5. Los microorganismos inhibidores deben estar presentes en bajo número o ausentes en el microambiente del sistema de conductos radiculares.

6. El hospedero debe desarrollar una estrategia de defensa a nivel de los tejidos perirradiculares, con la finalidad de inhibir la diseminación de la infección. Este proceso dará como resultado un daño tisular.

Existen diferentes tipos de infecciones endodónticas del sistema de conductos radiculares. La infección primaria es aquella causada por la colonización de microorganismos en el tejido pulpar necrótico, las infecciones secundarias son causadas por microorganismos ausentes durante la infección primaria y que

han penetrado al sistema de conductos radiculares durante el tratamiento, entre citas o después de culminado el tratamiento endodóntico. Si estos microorganismos logran sobrevivir y colonizar el sistema de conductos, se establecerá la infección. Otro tipo de infección endodóntica es la infección intrarradicular persistente. Esta es causada por microorganismos involucrados en la infección primaria o secundaria. Existen pocas especies microbianas capaces de resistir los cambios de ambiente efectuados durante la terapia endodóntica, y de esta manera involucrarse en el fracaso del tratamiento de conductos.

Por último, se describen las infecciones endodónticas extrarradiculares. Estas infecciones pueden ser primarias, secundarias o persistentes. La forma más común es el absceso perirradicular agudo. La fuente de las infecciones extrarradiculares es usualmente la infección intrarradicular. Las pulpas necróticas presentan una flora polimicrobiana caracterizada por una amplia variedad de combinaciones de bacterias, un promedio de 4-7 especies por conducto, predominantemente anaerobias y aproximadamente igual proporción de bacterias Gram positivas y Gram negativas.

Siqueira y colaboradores califican las infecciones endodónticas como mixtas y semi-específicas con predominio de bacterias anaerobias estrictas. La característica de semi-específica de estas infecciones viene dada por la correlación entre algunos grupos bacterianos y algunas formas de enfermedad

periapical. Cuando se realizan cultivos de conductos radiculares infectados, parece frecuente la aparición de ciertas especies asociadas. Esto indica que existen interrelaciones entre ciertas bacterias, comensales o antagonistas.

El número de células bacterianas presentes en conductos radiculares infectados oscila por lo general entre $<10^2$ a $>10^8$. Se ha demostrado una correlación entre el tamaño de la lesión periapical y el número de especies bacterianas presentes en el sistema de conductos radiculares. Por lo tanto, dientes con grandes lesiones usualmente alojan mayor número de especies bacterianas y mayor densidad de bacterias en el conducto radicular que aquellos dientes con lesiones pequeñas.²¹

5.3 ULTRASONIDO

El ultrasonido es una forma de energía sónica que se transmite en forma de un patrón de ondas elásticas que tiene la propiedad de propagarse a través de distintos medios, sólidos, líquidos y gaseosos. El ultrasonido se aplica en distintas áreas, como lo son la investigación, la industria y la medicina. El uso del ultrasonido en Odontología comienza a mediados del siglo pasado, y en la actualidad su uso tiene gran importancia especialmente en el área de Periodoncia y Endodoncia.²²

Ultrasonido en Endodoncia

Martin y Cunningham en el año 1976, desarrollaron un dispositivo ultrasónico el cual comercializaron con el nombre de Caviendo (Caulk/ Dentsplay, EUA), el cual consistía en un dispositivo magnetostrictivo, que generaba una potencia de 25-30 KHz, y que incluía un receptáculo integrado donde se colocaba la solución irrigante. Estos autores también proponen el término Endosónico, el cual lo definen como la síntesis de acciones ultrasónicas, biológicas, químicas y físicas, que actúan por separado pero que interactúan entre sí en forma sinérgica.²²

Propiedades Físicas, Mecánicas y Biológicas del Ultrasonido en el Conducto Radicular

Las propiedades del ultrasonido que presentan interés en el campo de la endodoncia son: la producción de movimiento oscilatorio del instrumento, la cavitación, la microcorriente acústica y la generación de calor; así como la combinación de estas propiedades con la irrigación, que genera un efecto sinérgico que potencia la acción biológica del irrigante dentro del conducto radicular.²²

Movimiento oscilatorio

El dispositivo de ultrasonidos va a generar energía acústica que al ser transmitida al instrumento, va a causar que éste vibre con un movimiento oscilatorio característico que va a depender de la frecuencia de la vibración.

El diseño del instrumento va a influir en el tipo de movimiento oscilatorio que éste presente al activarse. En el caso de estar en un mismo plano con respecto al eje de inserción a la fuente de poder, el instrumento presenta un patrón de oscilación longitudinal, teniendo una mayor amplitud de desplazamiento en la punta, que va a disminuir progresivamente hacia el mango. Generalmente, el diseño de los instrumentos ultrasónicos para endodoncia, van a tener una angulación de 60 a 90 grados con respecto a su eje de inserción, lo que va a ocasionar que durante su activación, el patrón de vibración generado se produzca en forma transversal en vez de longitudinal. Este tipo de oscilación va a estructurarse en un característico patrón de nodos, puntos donde se producen una mínima o ninguna oscilación y antinodos, o segmentos del instrumento donde se produce una máxima oscilación o desplazamiento. Éste patrón de oscilación va a depender de la frecuencia, del diseño y tipo de instrumento.²³

Cavitación

La cavitación se define como la formación de vacíos submicroscópicos, como resultado de vibrar un medio fluido por el movimiento alternante de alta frecuencia de la punta de un instrumento. Cuando estos vacíos hacen implosión, se crean ondas de choque que se propagan a través del medio y producen liberación de energía en forma de calor.

Durante la aplicación de una lima ultrasónica dentro del conducto radicular, el irrigante va a circular por todo alrededor de la lima, debido a que las ondas acústicas van a impulsar a la solución, a circular en todas las dimensiones del sistema de conductos. Éste flujo de irrigante acompañado por el movimiento oscilatorio de la lima, va a permitir la generación del efecto de cavitación, resultando en la limpieza y el desalojo de los detritos de la superficie de las paredes del conducto. La cavitación produce la remoción efectiva de todo residuo orgánico, emulsión y degradación de las proteínas necróticas remanentes y crea un efecto de succión del material orgánico suspendido en el irrigante hacia la corriente principal del movimiento de irrigación permitiendo así su desalojo.²⁴

Microcorriente acústica

Cuando un objeto oscilante con una baja amplitud de desplazamiento es sumergido en un líquido, se forman patrones de oscilación del fluido alrededor

del objeto. Estas oscilaciones van a formar corrientes en remolino, que crean un gradiente de velocidad produciendo tensiones vibratorias, de manera tal, que cualquier material biológico que entre en el área de la corriente va a ser sometido a tensiones vibratorias y posiblemente sea dañado.²⁵

Generación de calor

La generación de calor y el consiguiente aumento de la temperatura resulta como producto de la energía liberada durante el efecto de cavitación, debido a la implosión de las microburbujas de gas, o también puede producirse por la fricción generada por el contacto de la lima oscilatoria con las paredes del conducto radicular.²⁶

Efectos de la aplicación del ultrasonido en el conducto radicular

Efectos sobre la capa de desecho dentinario

Distintos autores han tratado de explicar, el mecanismo por el cual ocurre la eliminación de la capa de desecho dentinario por efecto del ultrasonido, algunos han relacionaron la remoción de la capa de desecho dentinario con el fenómeno de cavitación, ya que las presiones hidrodinámicas producidas en el irrigante, desaloja a los detritos que se encuentran adosados a la pared del conducto, y crea un efecto de succión sobre el tejido orgánico liberado

arrastrando a los detritos fuera de las ramificaciones laterales del conducto, hacia la corriente principal del flujo del irrigante, donde son posteriormente expulsados del conducto.

El intercambio continuo de irrigación-succión crea que se produzca un efecto sinérgico dentro del conducto, equivalente a un baño ultrasónico donde los detritos son succionados por la acción hidrodinámica del irrigante, activando la acción biológica del irrigante por efecto del aumento de la temperatura.²⁹

Efectos antimicrobianos

La combinación de los fenómenos producidos por el ultrasonido junto con los efectos antimicrobianos del irrigante, van a incrementar la desinfección del sistema de conductos radiculares. La cavitación y la microcorriente acústica, van a producir la remoción de los detritos y de la capa de desecho dentinario de la superficie del conducto, así como la potenciación de la acción biológica del agente irrigante causado por el aumento de temperatura.

La acción del ultrasonido va a producir la ruptura de las paredes celulares de los microorganismos, debido a la turbulencia creada por la microcorriente acústica y los cambios de presión, permitiendo que el agente antimicrobiano penetre al interior de las células rápidamente, produciendo su efecto bactericida por alguna de las siguientes acciones biológicas: liberación de

radicales libres, oxidación y degeneración de las moléculas, destrucción enzimática y ruptura de la pared celular.³⁰

5.4 MEDICACIÓN INTRACONDUCTO.

Al mejorar la limpieza y desinfección de los conductos gracias a la aparición de sucesivas técnicas de instrumentación, fué decayendo el uso de los medicamentos intraconducto.

Chong y Pitt Ford (1994) han enumerado algunas posibles ventajas de la medicación temporal en el tratamiento de dientes con los conductos infectados:

1. Eliminación de las bacterias que puedan persistir en los conductos tras su preparación.
2. Neutralización de los residuos tóxicos y antigénicos remanentes.
3. Reducción de la inflamación de los tejidos Disminución de los exudados persistentes en la zona apical.
4. Constitución de una barrera mecánica ante la posible filtración de la obturación temporal, teniendo en cuenta su escasa estanqueidad.

Aunque algunas de estas indicaciones son cuestionables y su papel es, en todo caso, secundario a la instrumentación e irrigación de los conductos radiculares, la medicación intraconducto con materiales poco irritantes puede estar indicada en el tratamiento de dientes infectados.¹⁷

Sustancias antibacteriales utilizadas en el interior del conducto radicular

Se han utilizado gran diversidad de antisépticos y sustancias con acción antimicrobiana en el interior de los conductos radiculares. Los antisépticos son medicamentos inespecíficos que actúan sobre todas las especies bacterianas por desnaturalización de las proteínas celulares, aquí se clasifican según su composición química en: compuesto fenólicos, compuestos halogenados dentro de este grupo se encuentran los antibióticos y el hidróxido de calcio.³¹

Compuestos halogenados

Los compuestos halogenados se utilizan en endodoncia desde principios del siglo xx, los más empleados son los que liberan cloro, un potente agente bacteriano. El compuesto más universalmente usado en el interior de los conductos es el hipoclorito de sodio en soluciones del 1 al 5 %, como solución irrigadora.

Antibióticos

En la década de los cincuenta se propusieron numerosas combinaciones de antibióticos para ser usadas como medicación temporal en los conductos radiculares: penicilina, estreptomicina, nistatina. Más recientemente se han propuesto combinaciones de ciprofloxacino, metronidazol y amoxicilina, eficaces en estudios in vitro así como la de la misma combinación, pero sustituyendo la amoxicilina por minociclina en el interior de los conductos radiculares y manteniéndolos en ellos por un período de 24 horas. ¹⁹

Las combinaciones de antibióticos en el interior de los conductos radiculares, a pesar de su eficacia, pueden tener efectos adversos: posibilidad de provocar reacciones alérgicas en pacientes sensibilizados, posibilidad de sensibilizar a los pacientes, de facilitar la aparición de cepas bacterianas resistentes y de permitir el crecimiento de hongos. ¹⁹ Tratamiento en estudio actualmente.

Hidróxido de calcio

A partir de la combustión del carbonato cálcico se obtiene óxido de calcio y anhídrido carbónico. Cuando la primera sustancia se combina con agua se consigue hidróxido de calcio. Este es un compuesto inestable, susceptible de combinarse con el anhídrido carbónico del aire, transformándose de nuevo en carbonato cálcico.

El Hidróxido de Calcio se presenta como un polvo de color blanco, con un pH alrededor de 12,5, insoluble en alcohol y escasamente soluble en agua. Esta propiedad representa una ventaja clínica ya que, cuando se pone en contacto con los tejidos del organismo, se solubiliza en ellos de forma lenta.

Fue introducido en endodoncia por Hermann en 1920 con la intención de favorecer los procesos de curación, ya que sus principales efectos son su actividad antibacteriana y su capacidad para favorecer la aposición de tejidos calcificados.³¹

Pastas de hidróxido de calcio

El Hidróxido de Calcio se utiliza mezclado con diversos vehículos. Estas combinaciones recibieron el nombre de pastas alcalinas por su elevado pH, y se utilizan principalmente en el tratamiento de conductos radiculares como medicación temporal. Las principales características de estas pastas, de acuerdo con Fava y Saunders, son:

1. Están compuestas principalmente por hidróxido de calcio, pero asociadas a otras sustancias para mejorar sus propiedades físicas o químicas.
2. No endurecen.

3. Se solubilizan y reabsorben en los tejidos vitales, a mayor o menor velocidad según el vehículo con el que están preparadas.

4. Puede prepararlás uno mismo, simplemente adicionando al polvo agua o bien utilizarse preparados comerciales

5. En el interior de los conductos radiculares se emplean como medicación temporal.

El Hidróxido de Calcio se utiliza mezclado con 3 tipos principales de vehículos:

1. Acuosos. El más usado es el agua, aunque también se ha empleado solución salina, solución de metilcelulosa, anestésicos y otras soluciones acuosas. Esta forma de preparación permite una liberación rápida de iones, se solubiliza con relativa rapidez en los tejidos y es reabsorbida por los macrófagos.

2. Viscosos. Se han empleado glicerina y propilenglicol con el objetivo de disminuir la solubilidad de la pasta y prolongar la liberación iónica

3. Aceites. Se han usado aceite de oliva, de silicona y diversos ácidos grasos, como el oleico y el linoleico, para retardar aún más la liberación iónica y

permitir ésta acción en el interior de los conductos radiculares durante períodos prolongados de tiempo sin necesidad de renovar la medicación.

En los casos clínicos en que se utiliza el Hidróxido de Calcio durante un período breve (una semana) con intención antibacteriana, las pastas acuosas cumplen mejor su cometido, por la mayor facilidad para la liberación de iones, que las que usan un vehículo viscoso. Se facilitará también la eliminación de las mismas para poder efectuar la obturación de los conductos. Son las que se utilizan en el tratamiento de dientes con periodontitis apical. ³¹

Inhibición del crecimiento bacteriano

El efecto antibacteriano del Hidróxido de Calcio se debe o principalmente al incremento de pH producido al liberarse iones hidroxilo, que impide el crecimiento bacteriano.

El Hidróxido de Calcio también altera las propiedades de los lipopolisacáridos (LPS), presentes en la pared celular de muchas bacterias anaerobias, que actúan como mediadores de la inflamación, hidroliza la fracción lipídica de los LPS, favoreciendo la destrucción bacteriana.

Los iones hidroxilo, y también los de calcio, pueden difundir a través de la dentina, ejerciendo su acción de inhibición microbiana a distancia y

disminuyendo la actividad osteoclástica en la superficie radicular. La difusión a través de la dentina es directamente proporcional a la superficie total de los túbulos dentinarios abiertos e indirectamente proporcional al grosor de la dentina.³¹

Disolución del tejido pulpar

La medicación intraconducto con una pasta de Hidróxido de Calcio favorece la disolución de los restos de tejido pulpar en condiciones de anaerobiosis. Si se efectúa el tratamiento en 2 sesiones, al finalizar la primera se aplica una medicación con hidróxido de calcio. En la segunda al volver a irrigar con una solución de hipoclorito sódico, la capacidad de limpieza sobre los restos pulpares se incrementa y es mayor que cuando se efectúa en una única sesión. ³¹

5.5 INFLUENCIA DE LA INFECCIÓN EN EL MOMENTO DE LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR

Está demostrado que la etiología de la periodontitis apical crónica es bacteriana, por lo que el objetivo primordial de la terapia de conductos es la eliminación de los microorganismos del conducto infectado antes de proceder a su obturación.

Por ello, durante muchos años era prácticamente obligatoria la realización de cultivos de los conductos radiculares previo a la obturación, con el fin de establecer la desinfección del conducto radicular. Sin embargo, este criterio ha declinado, y prácticamente se encuentra en desuso.

Se ha reportado un alto grado de éxito cuando se obtura un conducto luego de obtener cultivos negativos. Sin embargo, varios estudios han demostrado que es prácticamente imposible lograr tener un conducto totalmente libre de bacterias, aún después de la preparación biomecánica e irrigación con desinfectantes o antisépticos.

Esto crea cierta incertidumbre con relación a las consecuencias que estas bacterias puedan tener en el pronóstico del tratamiento endodóntico. Se ha reportado que si el conducto es dejado vacío, estos microorganismos se pueden reproducir rápidamente, en algunos casos, pueden alcanzar la misma cifra que había antes de iniciar el tratamiento.³²

Se cree que, para evitar la repoblación bacteriana en el conducto, es necesaria la colocación de un medicamento intraconducto, como el hidróxido de calcio. Sin embargo, se ha demostrado que el Hidróxido de Calcio tampoco logra dejar los conductos estériles, e incluso, permite la repoblación bacteriana en algunos casos.

Por ello, algunos autores recomiendan obturar el conducto en la misma cita, para destruirlos con la actividad antimicrobiana del cemento sellador o los iones de zinc de la gutapercha, o para privarlos de su nutrición y del espacio para multiplicarse.

Se han realizado estudios para establecer el pronóstico a largo plazo de dientes que son obturados en una cita a pesar de tener cultivos positivos. En el 2012 Jorge Vera y colaboradores, evaluaron 55 dientes unirradiculares, los cuales fueron instrumentados e irrigados con hipoclorito de sodio al 0.5%, luego de lo cual se les tomó una muestra para determinar presencia de bacterias, las cuales fueron evidenciadas en 22 de los 55 conductos. Todos los dientes fueron obturados en la misma cita. Los pacientes fueron controlados por un período de 5 años, observándose que el 94% de los dientes con cultivo negativo al momento de obturar repararon completamente, comparado con el 68% de los dientes con cultivo positivo. (40) Es importante anotar que en este estudio el irrigante utilizado fue hipoclorito de sodio al 0.5%, el cual está comprobado que no posee un efecto bactericida adecuado. ³²

Otro estudio evaluó la incidencia de reparación periapical de dientes con cultivos positivos al momento de la obturación. En este caso, los dientes fueron irrigados con hipoclorito de sodio al 2.5% y obturados en una sola cita. Se reportó que el 87.5% de los casos, que obtuvieron un cultivo positivo al momento de la obturación, repararon.³²

5.6 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA PREPARACIÓN Y SIEMBRA DEL MEDIO DE CULTIVO

Todo material en el cual los microorganismos encuentran alimento y en el que pueden reproducirse es un medio de cultivo, el desarrollo o cosecha de microorganismos obtenido en tal medio se designa como cultivo.

Los medios de cultivo una vez sembrado con bacterias, se ponen a la temperatura más adecuada para el desarrollo de microorganismo en particular. Para temperaturas superiores a la de la habitación, se utilizan estufas o incubadoras. En estas cámaras, construidas con material bien aislado, se colocan los medios de cultivo Mueller Hinton sembrados y se mantienen allí por determinados periodos que permiten el desarrollo del microorganismo.³³

Tiempo de desarrollo de las bacterias

Las bacterias se reproducen por fisión binaria a un ritmo máximo promedio de cada 20 minutos pero este ritmo se mantiene solo por un corto periodo. Cuando se siembran bacterias en un medio de cultivo, pasan por los siguientes periodos de desarrollo:

1. Una fase de retardo inicial, durante la cual hay poca o ninguna multiplicación de las bacterias y algunas mueren antes de adaptarse al medio.
2. El periodo logarítmico en el que los organismos se desarrollan a una velocidad máxima, aumentado en progresión geométrica como resultado de la reproducción por fisión. En este tiempo, si el logaritmo del número de bacterias se confronta con el tiempo se obtiene una línea recta.
3. El periodo estacionario o periodo en meseta, que puede ser representado mediante una curva de desarrollo. Durante este tiempo, las bacterias mueren a la misma velocidad que se reproducen.
4. El periodo de declinación y muerte, por lo común al cabo de 15 18 o 24 horas cuando el ritmo de desarrollo declina de manera continua.³³

Temperatura 37°C

Una colonia es un grupo de bacterias formado por reproducción de un solo microorganismo y generalmente es visible a simple vista.³⁴

Protocolo para el ensayo microbiológico de naturaleza cultivable, incluido el tratamiento químico-mecánico. Estrela, 2005⁴¹ 1.- Haciendo movimientos de introducción y retirada con ayuda de una lima., 2.- repetición del procedimiento

3.-Retirada del material adherido a las paredes del conducto con lima endodóntica y en la secuencia, su corte en el segmento activo, con subsiguiente inmersión del mismo en medio de transporte (Socransky, comunicación personal) 4.- Incubación 5.-Interpretación.³⁴

Medio de recolección y transporte

Dispositivo Copan Ventury Transystem®⁵⁷ son sistemas estériles, listos para el uso previstos para recolectar, transportar y mantener muestras clínicas aptas para exámenes bacteriológicos, el hisopo debe ser utilizado en la recolecta de muestras e inmediatamente retirado de la superficie analizada, no debe permanecer por periodos prolongados en contacto con el cuerpo humano.

La sobrevivencia de las bacterias en el medio de transporte depende de muchos factores, entre ellos, el tipo de bacterias, la duración de transporte al laboratorio, la temperatura de conservación y transporte, la concentración de bacterias en la muestra y la formulación del medio de transporte. Los dispositivos Copan Italia Transystem® garantizan la sobrevivencia de muchos microorganismos entre 24 y 48 horas. ³⁵

5.7 Antisépticos y desinfectantes

Son productos que inhiben el crecimiento de los microorganismos y los destruyen. En el caso de que se utilicen sobre seres vivos, se denominan antisépticos.

Yodo

Antiséptico de bajo costo, acción rápida y que raramente genera reacciones adversas. Existen varias formas de utilizarlo, según las necesidades:

1. Tintura. Es yodo disuelto en alcohol; se emplea en el tratamiento de afecciones causadas por bacterias u hongos, para desinfectar heridas o para limpiar piel sana, antes de una intervención quirúrgica. Ocasiona manchas temporales y reacciones alérgicas en algunos sujetos.
2. Solución acuosa. Se utiliza para limpiar las heridas y es menos agresiva que la tintura.
3. Solución en glicerina. Se aplica principalmente en las mucosas o en pieles muy reseca o sensibles. También llega a generar reacciones alérgicas.⁴³

Yodo Lugol al 10%

Dilución de yodo en alcohol al 10%, tiene un amplio espectro antimicrobiano ya que afecta a bacterias gram-positivas, bacterias gram-negativas, micobacterias, hongos, virus y protozoarios.⁴³

Peróxido de Hidrógeno

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), también conocido como agua oxigenada, dioxigen o dioxidano, es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que ésta. Es conocido por ser un poderoso oxidante.

El peróxido de hidrógeno es un antiséptico general. Su mecanismo de acción se debe a sus efectos oxidantes: produce OH y radicales libres que atacan una amplia variedad de compuestos orgánicos, entre ellos lípidos y proteínas que componen las membranas celulares de los microorganismos. La enzima catalasa presente en los tejidos degrada rápidamente el peróxido de hidrógeno, produciendo oxígeno, que dificulta la germinación de esporas anaerobias.⁴³

6. HIPÓTESIS

H0: No hay diferencia en la eliminación de bacterias en la primera o segunda cita.

H1: Se logra la eliminación de bacterias, después del protocolo de irrigación en la primera cita en conductos necróticos.

H2: Se logra la eliminación de bacterias, después del protocolo de irrigación en la primera cita en conductos con pulpitis irreversible.

H3: Se logra la eliminación de bacterias, después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto durante 7 días en conductos necróticos.

H4: Se logra la eliminación de bacterias, después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto durante 7 días en conductos con pulpitis irreversible.

7. OBJETIVO

Verificar la presencia de bacterias en conductos radiculares durante el tratamiento de conductos en dos citas; Al finalizar la bioinstrumentación e irrigación ultrasónica pasiva, así como después de colocar Hidróxido de Calcio como medicamento de demora.

8. TIPO DE ESTUDIO

Prospectivo, comparativo, longitudinal y observacional.

9. VARIABLES

-Dependientes: Desinfección del conducto radicular.

Se denomina desinfección a un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos.

Colocación de Hidróxido de Calcio como medicamento intraconductos durante 7 días al finalizar la primer cita.

Colocación de medicamento dentro de los conductos radiculares al final de la primera cita.

-Independientes: Bioinstrumentación del conducto.

Colocación de provisional de acrílico.

10. UNIVERSO DE TRABAJO

-MUESTRA: Veinte conductos de pacientes con estados irreversibles de pulpitis o necróticos, conducto distal en inferiores o palatino en superiores.

11. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Órganos dentarios con diagnóstico de pulpitis irreversible ya sea vital o necrótico.

Tener un conducto palatino o distal.

Formación apical completa.

Que no hayan recibido tratamiento endodóntico previo.

12. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Órganos dentarios con reabsorción radicular.

Con presencia de fractura.

Con ápice inmaduro.

Los pacientes no deben haber recibido tratamiento antibiótico en los dos meses previos al estudio y durante el mismo.

Tener enfermedades generales que puedan interferir por el tratamiento o por la propia enfermedad en el estudio.

13. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes que no se presentaron a la segunda cita a los siete días.

14. MATERIALES Y MÉTODOS

14.1 MATERIAL

NaOCl al 5.25% (Clorox USA)

EDTA 17% (MD Cleanser, Meta biomed)

Tintura de Yodo al 10% (Faga Lab)

Tiosulfato sódico al 5% (Faga Lab)

Peróxido de hidrogeno al 30% (Faga Lab)

Agua estéril (Pisa Lab)

Hidróxido de Calcio en polvo puro (Viarden)

Primera serie limas Flex-R (Dentsply Mallefer)

Limas hedstrom # 40 (Dentsply Mallefer)

Sistema rotatorio K3 (Sybroendo)

Básico (Nordent)

Fresas de bola No.2,3 (Mani)

Fresa Endo- Z (Dentsply)

Fresas Gates Glidden 2,3,4 (Mani)

Explorador Endodóntico DG16 (Hu-friedy)

Puntas de papel (Maillefer)

Torundas de algodón (Protec)

Punta de ultrasonido E 11 (NSK)

Topes (Dentsply)

Regla milimétrica (Dentsply)

Caja de guantes estériles (Proteo)

Silicón pesado para toma de impresión (Speedex)

Medios de transporte (Copan IVD)

Medios de cultivo (BDM)

Acrílico para provisional (Novacryl)

Tempbond (Kerr)

14.2 EQUIPO

Radiovisógrafo (Shick)

Micro motor (X Smart Densply)

Ultrasonido 560 Varios (NSK)

Pieza de Alta Velocidad (Midwest)

Pieza de Baja Velocidad (NSK)

Incubadora

Campana de bioseguridad tipo II (Labconco)

Localizador apical mini morita (J.J. Morita)

Incubadora (Precisión)

14.3 MÉTODOS

El protocolo de investigación se sometió al Comité de Bioética de la Facultad de Odontología, Tijuana, para su aprobación la muestra se seleccionó de los pacientes que acuden a la clínica de la especialidad en endodoncia consistiendo en 20 pacientes de los cuales se formaron dos grupos:

Grupo uno formado por 7 conductos distales o palatinos de molares superiores e inferiores de pacientes con diagnóstico de necrosis pulpar.

Grupo dos formado por 7 conductos distales o palatinos de molares superiores e inferiores de pacientes con diagnóstico de pulpitis irreversibe, se realizó historia clínica médica-dental, se explicó en qué consistía el estudio y se les entrego el consentimiento informado para ser leído y firmado.

Desinfección del campo operatorio

Después de anestesiar al paciente mediante la técnica dentario inferior en molares inferiores o supraperióstica en molares superiores, se procedió a desinfectar el campo operatorio.

Se desinfecto el campo operatorio aplicando peróxido de hidrogeno al 30% (Fig. 1) en el dique y corona de órgano dentario, después se aplicó lodo al 5% (Fig. 2). ³⁶

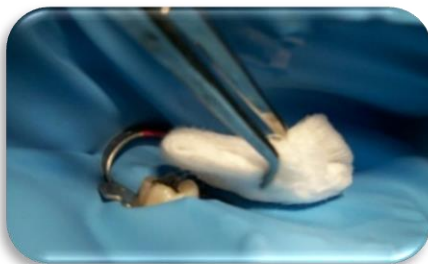


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Restauración con cera y toma de impresión

Se colocó cera rosa en las cavidades que se formaron después de eliminar el tejido cariado por medio de un glick #1 caliente (Fig. 4) y se tomó una impresión con silicón pesado para más tarde utilizarla para la fabricación del provisional (Fig. 5)



Fig. 4

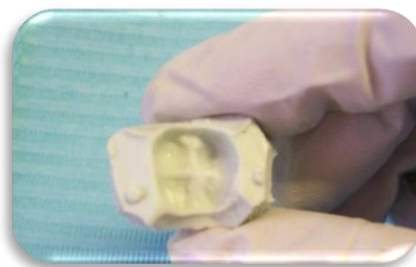


Fig. 5

Remoción de tejido cariado

Se retiró la cera con una cucharilla de dentina se removi6 el tejido cariado con una fresa de bola # 4y se volvi6 a aplicar el mismo protocolo de desinfecci6n, se desactivaron las sustancias con Tiosulfato de Sodio al 5%(Fig. 3), se penetr6 en la c6mara pulpar con una fresa est6ril de bola # 4(Fig. 6) se

destechó trabajando de dentro a fuera, después se utilizó la fresa endo Z para conformar el acceso. (Fig. 7)



Fig. 6



Fig. 7

Fabricación del provisional

En dientes que han sido sometidos a tratamiento endodóntico es necesario sellar las cavidades de acceso con materiales provisionales, para evitar la recontaminación por microorganismos entre visitas.

Para sellar la cavidad de acceso se fabricó un provisional con acrílico autocurable, rebasando el negativo previamente fabricado (Fig. 8) Se colocó una torunda húmeda con agua estéril en la cavidad de acceso, después se colocó puso en posición el negativo para obtener la forma, así como lo demostró la Dra. Rentería en su tesis de Doctorado, se dejó desinfectando hasta su uso.⁴⁰

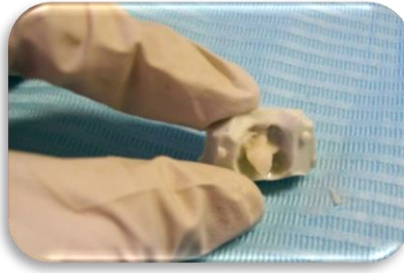


Fig. 8

Tratamiento de los conductos

Primera cita

Se instrumentaron completamente los conductos con el sistema rotatorio K3 (.04 Procedure Pack) (Fig. 9) utilizado según las recomendaciones del fabricante con una técnica de Crown down, realizando irrigación entre instrumento e instrumento con 2ml hipoclorito de sodio al 5.25%, el protocolo de irrigación final fue el siguiente.³⁷ (Fig. 10)



Fig. 9



Fig. 10

Se utilizó una aguja de irrigación con ventana lateral de 27 Ga, a menos 1 mm de LT₄₂, (Fig. 11) la activación ultrasónica se hizo con el ultrasonido, la punta activada fue una tipo U tamaño 15. (Fig. 12)



Fig. 11

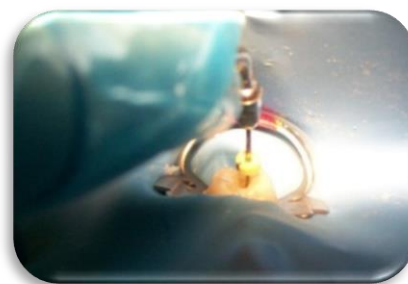


Fig. 12

Se irrigó el conducto con 1ml de hipoclorito de sodio al 5.25% y se realizó activación ultrasónica pasiva por 30 segundos, se volvió a irrigar con 1ml de NaOCl 5.25% se colocó nuevamente el ultrasonido por 30 segundos (Fig. 12); Se secaron con puntas de papel estériles, después se irrigó con un 1ml de EDTA al 17% se activó el ultrasonido por 30 segundos, se colocó nuevamente 1 ml de EDTA 17% se activó por 30 segundos. Finalmente se irrigó con agua estéril.³⁶

Se tomaron las muestras de los conductos con una lima Hestrom estéril #40, introduciéndola a LT (Fig.13), después se limpiaron las estrías de las limas con el cuerpo de cada uno de los hisopos para seguidamente introducirlos en el medio de transporte.(Fig. 14) Al siguiente día las muestras biológicas se colocaron en cajas de petri con agar nutritivo Mueller Hinton

por el método de estría, en la campana de bioseguridad tipo II.³⁸

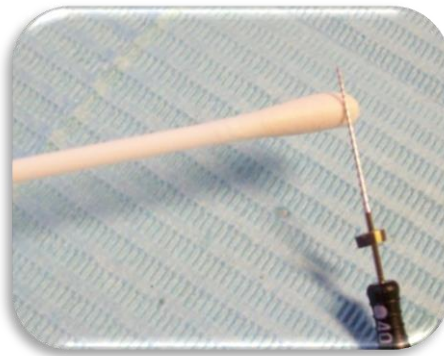


Fig. 13



Fig. 14

Se colocó Hidróxido de Calcio en pasta (75% polvo- 25% agua) con agua estéril, en los conductos por medio a de un léntulo, se tomó radiografía para corroborar que el Hidróxido de Calcio haya llenado la luz del conducto después se selló el acceso de la siguiente manera:³⁹ se cemento el provisional con TempBond NE asegurándome que quedó en correcta oclusión.⁴⁰



Fig. 15

Segunda cita

En la segunda cita se aisló el OD, después de desinfectar el campo operatorio, se retiró el provisional. Se irrigaron los conductos con agua estéril para remover el hidróxido de calcio, se tomó nuevamente una muestra con la técnica descrita anteriormente (Fig. 16 y Fig. 17) y finalmente se procedió a realizar las maniobras finales para realizar la obturación.³⁶

Se realizó la siembra de cultivos realizando una estría simple en la caja Petri de agar nutritivo, se dejó en el horno a 37 grados centígrados por 24 horas y se observó en busca de crecimiento de bacterias determinando así la prueba positiva o en ausencia de bacterias negativa.



Fig. 16



Fig. 17

15. RESULTADOS

En el grupo uno se tomaron siete especímenes de pacientes en la primera cita de las cuales tres tuvieron un cultivo positivo a las 24 horas y cuatro negativo, en la segunda cita los siete especímenes mostraron un cultivo negativo a las 24 horas (no hubo crecimiento de bacterias).(Tabla 1)

Grupo 1

Diagnóstico Pulpar: Necrosis pulpar.

Espécimen	Irrigación Cita 1	Hidróxido de Calcio Cita 2
1	Positivo	Negativo
2	Positivo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Positivo	Positivo
5	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo
7	Negativo	Negativo

(Tabla 1

En el grupo dos se tomaron siete especímenes de pacientes en la primera cita de las cuales siete tuvieron un cultivo negativo a las 24 horas y cuatro negativo, en la segunda cita las siete especímenes mostraron un cultivo negativo a las 24 horas (no hubo crecimiento de bacterias).(Tabla 2)

Grupo 2

Diagnostico Pulpar: Pulpitis irreversible.

Grupo 2	Irrigación Cita 1	Hidróxido de Calcio Cita 2
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo
7	Negativo	Negativo

(Tabla 2)

16. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Prueba estadística de la igualdad de proporciones

Considerando solo el grupo 1

Datos: Proporción de casos con bacteria después del protocolo de irrigación en la primera cita $p^1 = 3/7 = .4285$

Proporción de casos con bacteria después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto después de 7 días. $p^2 = 1/7 = .1428$

Hipótesis estadística

H0: las proporciones son iguales, no hay diferencia en la eliminación de bacterias en la primera o segunda cita.

H1: las proporciones son diferentes, se logra la eliminación de bacterias, después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto durante 7 días en conductos necróticos.

Estadística de prueba

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n_1} + \frac{p(1-p)}{n_2}}}$$

Sustituyendo $Z = .636336$

Comentario: La estadística de prueba en valor absoluto $Z = .636336$ es menor que el valor de tablas de la distribución de probabilidad normal estandarizada $Z = 1.96$ al 95% de nivel de confianza. Por lo que se acepta la hipótesis de la igualdad de proporciones.

Conclusión: No hay diferencia significativa estadísticamente en la proporción de casos con bacteria en el grupo de la primera cita con la proporción de casos con bacteria en el grupo después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto después de 7 días al 95% de nivel de confianza.

Prueba estadística de la igualdad de proporciones

Considerando el grupo 1 y grupo 2

Datos: Proporción de casos con bacteria después del protocolo de irrigación en la primera cita $p^1 = 3/20 = .15$

Proporción de casos con bacteria después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto después de 7 días. $p^2 = 1/20 = .05$

Hipótesis estadística

H0: las proporciones son iguales, no hay diferencia en la eliminación de bacterias en la primera o segunda cita.

H1: las proporciones son diferentes.

Estadística de prueba

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n_1} + \frac{p(1-p)}{n_2}}}$$

Sustituyendo $Z = .545431$

Comentario: La estadística de prueba en valor absoluto $Z = .545431$ es menor que el valor de tablas de la distribución de probabilidad normal estandarizada $Z = 1.96$ al 95% de nivel de confianza. Por lo que se acepta la hipótesis de la igualdad de proporciones.

Conclusión: No hay diferencia significativa estadísticamente en la proporción de casos con bacteria en el grupo de la primera cita con la proporción de casos con bacteria en el grupo después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto después de 7 días al 95% de nivel de confianza.

Pruebas no paramétricas: Prueba de Mann-Whitney

Considerando solo el grupo 1

Hipótesis estadística:

H0: no hay diferencia entre las medianas del grupo, donde se logra una eliminación de bacterias, después del protocolo de irrigación en la primera cita.

H1: hay diferencia entre las medianas del grupo, donde se logra la eliminación de bacterias, después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto durante 7 días.

Resultado de la prueba con el programa SPSS 15.0

Rangos				
citas		N	Rango promedio	Suma de rangos
conductos radiculares	primera cita	7	8.50	59.50
	segunda cita	7	6.50	45.50
	Total	14		

Estadísticos de contraste ^b	
	conductos radiculares
U de Mann-Whitney	17.500
W de Wilcoxon	45.500
Z	-1.140
Sig. asintót. (bilateral)	.254
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.383 ^a

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: citas

Comentario: La estadística de prueba en valor absoluto $Z = 1.140$ es menor que el valor de tablas de la distribución de probabilidad normal estandarizada $Z = 1.96$ al 95% de nivel de confianza. Por lo que se acepta la hipótesis de la igualdad de medianas.

Conclusión: No hay diferencia significativa estadísticamente en el número de casos que se presentan con bacteria en el grupo de la primera cita con el número de casos que se presentan con bacteria en el grupo después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto después de 7 días al 95% de nivel de confianza.

Pruebas no paramétricas: Prueba de Mann-Whitney

Considerando al grupo 1 y 2

Hipótesis estadística:

H0: no hay diferencia entre las medianas del grupo, donde se logra una eliminación de bacterias, después del protocolo de irrigación en la primera cita.

H1: hay diferencia entre las medianas del grupo, donde se logra la eliminación de bacterias, después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto durante 7 días.

Resultado de la prueba con el programa SPSS 15.0

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
conductos radiculares	citas primera cita	20	21.50	430.00
	segunda cita	20	19.50	390.00
	Total	40		

Estadísticos de contraste^b

	conductos radiculares
U de Mann-Whitney	180.000
W de Wilcoxon	390.000
Z	-1.041
Sig. asintót. (bilateral)	.298
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.602 ^a

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: citas

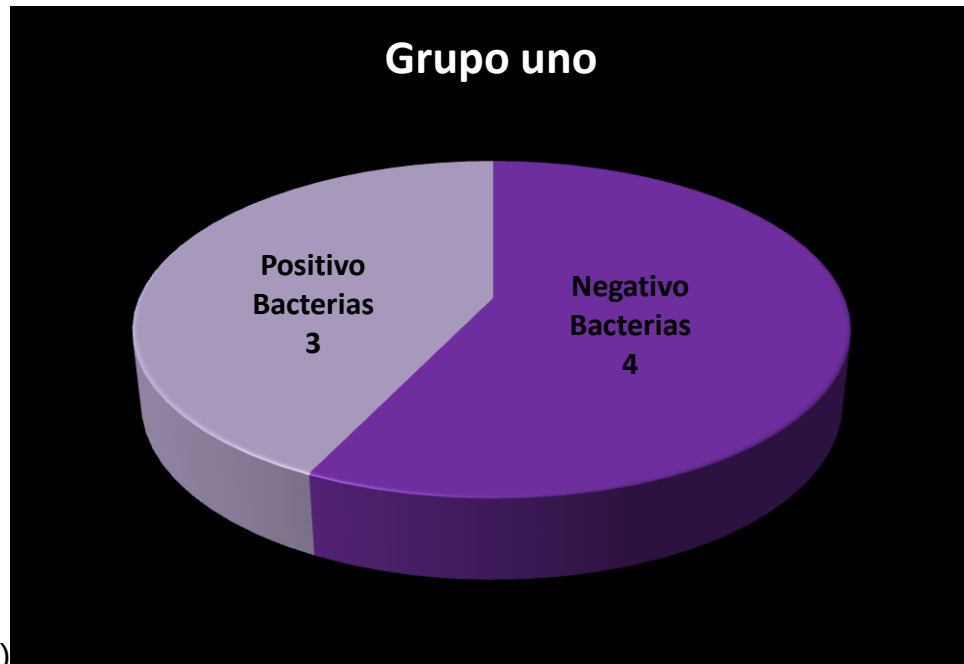
Comentario: La estadística de prueba en valor absoluto $Z = 1.041$ es menor que el valor de tablas de la distribución de probabilidad normal estandarizada $Z = 1.96$ al 95% de nivel de confianza. Por lo que se acepta la hipótesis de la igualdad de medianas.

Conclusión: No hay diferencia significativa estadísticamente en el número de casos que se presentan con bacteria en el grupo de la primera cita con el número de casos que se presentan con bacteria en el grupo después de utilizar Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto después de 7 días al 95% de nivel de confianza, sin embargo en el grupo uno 3 casos que

estaban contaminados con bacterias después de la primera cita, después de la segunda cita solo persistió uno.

17. GRÁFICAS

Presencia bacterianas cita uno irrigación grupo uno (Graf. 1)



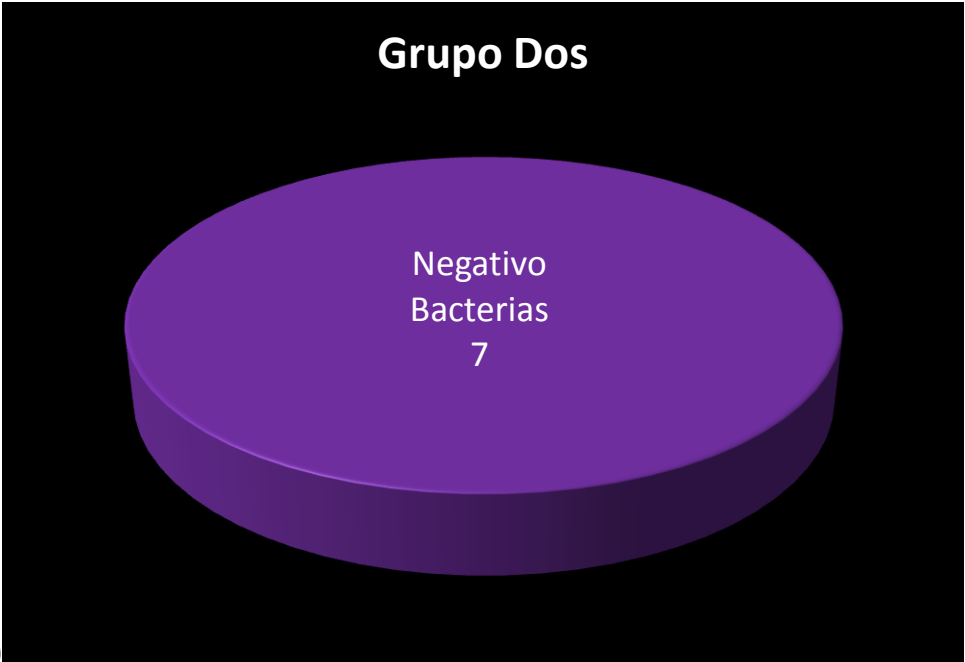
(Graf. 1)

Presencia bacteriana cita dos Hidróxido de Calcio grupo uno (Graf. 2)



(Graf. 2)

Presencia bacterianas cita uno irrigación grupo dos (Graf. 3)



(Graf. 3)

Presencia bacteriana cita dos Hidróxido de Calcio grupo dos (Graf. 4)



(Graf. 4)

18. DISCUSIÓN

L. B. Peters y colaboradores en un estudio realizado en el 2002, evaluaron los efectos de la instrumentación, irrigación y medicación con Hidróxido de Calcio en dientes con periodontitis apical, utilizaron 43 dientes, tomaron cuatro muestras del interior del conducto en diferentes etapas, la primera antes de instrumentar e irrigar, la segunda después de la instrumentación e irrigación antes de la colocación del hidróxido de calcio, tercera en la segunda cita antes de eliminar el hidróxido de calcio, la cuarta toma fue después de la eliminación del Hidróxido de Calcio y de volver a irrigar e instrumentar.⁴¹

L.B. Peter y colaboradores encontraron una disminución significativa de las muestras positivas entre la primera muestra (antes de iniciar instrumentación e irrigación) y la segunda muestra (después de instrumentación e irrigación), al igual que este estudio no hubo diferencia significativa (Graf. 2) entre las muestras al finalizar la primera cita (segunda muestra) y después de la medicación con hidróxido de calcio (tercera y cuarta muestra).

T. Kvist y colaboradores en su trabajo del 2004, realizaron una evaluación microbiológica en tratamientos endodónticos de una y dos sesiones, en dientes con periodontitis apical. En los casos de una sesión se utilizó un revestimiento intracanal por 10 minutos con yodo-potasio-iodado (IPI) al 5% comparado con los casos de dos sesiones que fueron medicados con pasta de Hidróxido de

Calcio durante una semana. Se tomaron muestras antes, inmediatamente después de la instrumentación y luego de la medicación. La muestra post-instrumentación reveló reducción de los microorganismos a comparación de la muestra inicial. El revestimiento antibacterial redujo más la cantidad de microorganismos. En las muestras tomadas luego de la medicación, se observó microorganismos recuperados en 29% del grupo de una cita y en 36% de los dientes tratados en dos citas, no encontrando diferencias significativas entre los dos tratamientos. Se concluyó que desde un punto de vista microbiológico, el tratamiento de los dientes con periodontitis periapical realizado en dos citas no era más efectivo que el realizado en una cita,¹³ sin embargo en este trabajo se encontró que en el grupo uno de molares con necrosis pulpar, se redujo el número de casos contaminados después de la medicación con Hidróxido de Calcio.

J F. Siqueira y colaboradores realizaron un estudio clínico en el 2006, para ver la reducción de bacteria después de la desinfección químico mecánica con hipoclorito de sodio al 2.5% como irrigante y la colocación de Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto por 7 días, se monitorearon 22 dientes con infección primaria y periodontitis apical, tomaron muestras antes de empezar la desinfección, al terminar la primera cita y en la segunda después de eliminar el hidróxido de calcio, se contaron las bacterias cultivables y no se encontró diferencia significativa entre la muestra que se tomó al finalizar la

primera cita y la muestra después de la medicación con hidróxido de calcio, al igual que en este estudio. ¹⁷

J Vera y colaboradores en su investigación del 2012 analizaron in vivo el estatus microbiológico de conductos mesiales de molares mandibulares con periodontitis apical después del tratamiento endodóntico en 1 o 2 visitas, en el grupo uno utilizaron hipoclorito de sodio al 5%, después de remover el lodillo dentinario utilizaron como irrigante final 5ml clorhexidina al 2% y obturaron los conductos, en el Segundo grupo realizaron el mismo protocolo de irrigación pero colocaron Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto, 7 días después eliminaron el Hidróxido de Calcio y obturaron los conductos. Los dientes se extrajeron una semana después y se procesaron para realizar un análisis histobacteriológico, encontró había mayor cantidad de bacterias residuales en istmos y túbulos dentinarios en los dientes no tratados con Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto¹⁸, como en este estudio después de la utilización de Hidróxido de calcio, de tres casos que estaban contaminados solo uno persistió.

19. CONCLUSIONES

En este estudio se encontró que estadísticamente no hubo diferencia significativa al comparar la eliminación bacteriana de conductos, en dos citas colocando Hidróxido de Calcio como medicamento intraconductos.

Sin embargo podemos concluir que aunque no haya una diferencia significativa entre los casos, cuando tenemos un diagnóstico de necrosis pulpar clínicamente es mejor la colocación de Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto ya que en las tres muestras que tenían un cultivo positivo al finalizar la primera cita, dos presentaron un cultivo negativo después de la medicación por 7 días. Por este motivo en este tipo de casos se recomienda la colocación de Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto para asegurar una mejor desinfección.

En los casos donde el diagnóstico pulpar es pulpitis irreversible se concluye que no es necesaria la medicación con Hidróxido de Calcio ya que los cultivos fueron negativos en las dos muestras, se recomienda su uso en casos donde no se pudiera terminar el tratamientos de conductos en una cita por algún otro factor, como por ejemplo tiempo.

20. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INGLIS, O. Some considerations pertaining to immediate root filling. Br J Dent Sci, 1904, 47: 122-7. En: Oliet, S. Single-visit endodontics: A clinical study. J Endod, 1983, 9(4): 147-52.
2. WOLCH, I. One appointment endodontic treatment. J Can Dent Assoc, 1975, 41: 613-5. En: Fava, L. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in teeth with non-vital pulps. Int Endod J, 1989, 22: 179-83.
3. LEONARDO, M., LEAL, J. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. 2ª. Edición, editorial Médica Panamericana, Argentina, 1994.
4. CALISKAN, M., SEN, B. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using calcium hydroxide: a long-term study. Endod Dent Traumatol, 1996, 12: 215-21.
5. LEONARDO, M., LEAL, J. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. 2ª. Edición, editorial Médica Panamericana, Argentina, 1994.
6. SJOGREN U, FIG.DOR D, PERSSON S, SUNDQVIST G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J 1997;30:297-306.

7. ELEAZER PD, ELEAZER KR. Flare-up rate in pulpally necrotic molars in one-visit versus two-visit endodontic treatment. J Endod 1998;24(9):614-6.
8. TROPE M, DELANO EO, ORSTAVIK D. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: single vs. multivisit treatment. J Endod 1999;25(5):345-50.
9. INAMOTO K, KOJIMA K, NAGAMATSU K, HAMAGUCHI A, NAKATA K, NAKAMURA H. A survey of the incidence of single-visit endodontics. J Endod 2002;28(5):371-4.
10. PETERS LB, WESSELINK PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. Int Endod J 2002;35:660-7
11. HOLLAND R, OTOBONI JA, DE SOUZA V, NERY MJ, ESTRADA PF, DEZAN E. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. J Endod 2003;29(2):121-4. 44
12. FIELD JW, GUTMANN JL, SOLOMON ES, RAUSKIN H. A clinical radiographic retrospective assessment of the success rate of single-visit root canal treatment. Int Endod J 2004;37:70-82.

13. KVIST T, MOLANDER A, DHALÉN G, REIT C. Microbiological evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: A randomized, clinical trial. J Endod 2004;30(8):572-6.
14. LAW A, MESSER H. An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments. J Endod 2004;30(10):689-694.
15. VIVACQUA-GOMES N, GURGEL-FILHO ED, GOMES BPFA, FERRAZ CCR, ZAIA AA, SOUZA-FILHO FJ. Recovery of *Enterococcus faecalis* after single- or multiple-visit root canal treatments carried out in infected teeth ex vivo. Int Endod J 2005;38:697-704.
16. SATHORN C, PARASHOS P, MESSER HH. Effectiveness of single- versus multiple-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: asystematic review and meta-analysis. Int Endod J 2005;38:347-55.
17. JOSÉ F. SIQUEIRA JR, TATIANA GUIMARÃES-PINTO, AND ISABELA N. RÔÇAS. Effects of chemomechanical preparation with 2.5% Sodium Hypochlorite And Intracanal Medication With Calcium Hydroxide On Cultivable Bacteria In Infected Root Canals. J Endod 2007;33:800–805.
18. JORGE VERA, JOSE F. SIQUEIRA, DOMENICO RICUCCI, SIMONA LOGHIN, NANCY FERNANDEZ, BELINA FLORES, ALVARO G. CRUZ. One-

versus two-visit endodontic treatment of teeth With apical periodontitis: a histobacteriologic study. J Endod 2012;38:1040–1052.

19. CARLOS CANALDA, ESTEBAN BAU. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. Segunda edición. Editorial Masson.

20. CARLOS ESTRELA. Ciencia Endodóntica. Primera edición. Editorial medica panamericana.

21. TATIANA AGUILAR HEREDIA. Aspectos Microbiológicos de la Periodontitis Apical Crónica Persistente. Universidad Central de Venezuela, 1999
Especialista en Endodoncia, U.C.V., Venezuela, 2002-2004

22. MARTIN H, CUNNINGHAN W. Endosonics endodontics: The ultrasonic synergistic system. Int Dent J. 1984; 34(3): 198-203.

23. WALMSLEY A. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. Int Endod J. 1987; 20:105-111.

24. MARTIN H, CUNNINGHAN W. Endosonics endodontics: The ultrasonic synergistic system. Int Dent J. 1984; 34(3): 198-203.

25. GIANLUCA PLOTINO, CORNELIS H PAMEIJER, NICOLA MARIA GRANDE, FRANCESCO SOMMA. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. Volume: 33, Issue: 2, Publisher: Elsevier Ltd, Pages: 81-95
26. WALMSLEY A, LUMLEY P, LAIRD W. The oscillatory pattern of sonically powered endodontic files. Int Endod J. 1989; 25: 125-32.
27. MAJINA AHMAD, THOMAS R. PITT FORD, LAWRENCE A. CRUM. Ultrasonic debridement of root canals: Acoustic streaming and its possible role. Journal of Endodontics, Volume 13, Issue 10 , Pages 490-499, October 1987.
28. RUDDLE C. Cleaning and Shaping the root canal system. Pathways of the pulp. 8° Ed. St Louis, Harcourt Brace, 2001, Cap 8.
29. MCCOMB D, SMITH D. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. J Endod. 1975 Jul; 1(7): 238-242.
30. MARTIN H. Ultrasonic disinfections of the root canal. Oral Surg. 1976 Jul; 42(1): 92-99
31. CARLOS CANALDA, ESTEBAN BAU. Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas. Segunda edición. Editorial Masson.

32. JORGE VERA, JOSE F. SIQUEIRA, JR, DOMENICO RICUCCI, SIMONA LOGHIN, NANCY FERNANDEZ, BELINA FLORES, ALVARO G. CRUZ. One-versus Two-visit Endodontic Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Histobacteriologic Study. JOE Volume 38, Number 8, August 2012
33. ESTRELA C. Ciencia Endodóntica. 1ra.edición en español Latinoamérica: Artes Médicas, 2005. Pp. 171, 444, 589.
34. BRYAN A. H., BRYAN, CH.A., BRYAN, CH.A., Bacteriología, Principios y prácticas. México: Ed. Continental S.A. de C.V. Novena Edición Septiembre 1984. Pp. 4,45,97,122-3.
35. Copan Ventury Transystem®, resumen y principios. El fabricante
36. CHRISTOPHER BEUS, KAMRAN SAFAVI, JEFFREY STRATTON, BLYTHE KAUFMAN . Comparison of the Effect of Two Endodontic Irrigation Protocols on the Elimination of Bacteria from Root Canal System: A Prospective, Randomized Clinical Trial. J Endod 2012;-:1–5
37. CARLOS ESTRELA. Ciencia Endodóntica. Primera edición. Editorial medica panamericana.

39. NORIYASU HOSOYA, GOTA TAKAHASHI, TAKASHI ARAI, JIRO NAKAMURA. Calcium Concentration and pH of the Periapical Environment after Applying Calcium Hydroxide into Root Canals In Vitro.
40. DRA. RENTERÍA, M. 2013, Capacidad de sellado de Cavit G, IRM y Temp-Bond NE con coronas acrílicas, en accesos endodónticos complejos de molares permanentes. Tesis doctoral enero 2013.
41. L.B. PETERS, A.J. VAN WINKELHOFF, J.F. BUIJS, P.R. WESSELINK. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. International Endodontic Journal 35, 13–21, 2002.
42. NAIR PN, HENRY S, CANO V, VERA J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005;99:231-52.
43. WHITE SR, HEDGE MW. Gastrointestinal toxicology. Haddad and Winchester's Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose. 4th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007:chap 13.